

ADEFOR

Asociación Civil para
la Investigación y
Desarrollo Forestal

Cajamarca

CNEARC

Centre National d'Etudes
Agronomiques des
Régions Chaudes

Montpellier

ENGREF

Ecole Nationale du
Génie Rural des
Eaux et Forêts

Montpellier

04.67.52.32.58

**LE DEVELOPPEMENT DES PETITES
ENTREPRISES DE TRANSFORMATION
DU BOIS DE PIN DANS LA ZONE DE
PORCON – PEROU**

Mémoire présenté par
VANDERLINDEN ISABEL

En vue d'obtention du
**DIPLOME D'INGENIEUR EN
AGRONOMIE TROPICALE**

Mai 2000

Directeurs du mémoire : SIBELET N. et SMEKTALA G.
Directeur du stage : PINO M.

ERRATUM

p. 5, alinea 2, r.11 : Chonchol (1986) dit que dans la sierra péruvienne, le revenu monétaire d'une famille paysanne provient pour **17% du travail salarié sur un marché extérieur, au cours de migrations saisonnières**. *37% de la vente de produits de l'agriculture et de l'élevage, pour 24% d'activités diverses, pour 22% du travail salarié sur le marché local et pour*

p.64, alinea 2, r.1 : Le coefficient **hommes-jours/m³** de bois de scié pour la CAT A-J est de l'ordre de **2,6**; si on tient compte des ouvriers travaillant à l'abattage, au transport et au sciage. Le coefficient du modèle provisoire de la scierie rurale (abattage et exploitation de bois de feu inclus) est de **4**.

p.65, alinea 5, r.1 : Le coefficient **homme-jours** par volume de bois scié d'une petite entreprise familiale **presque** le double de celle d'un atelier

p.68, tab.10 : Modèle **provisoire** scierie rurale : **VAN/homme-jour (s/) = 48**
Modèle **provisoire** menuiserie rurale

p.101, avant-dernière ligne du tableau : min. **6** mois de travail

Bibliographie

CHONCHOL J., 1986. Paysans à venir, les sociétés rurales du tiers monde. Paris, Editions la Découverte, 297p.

Steenhuize, 21 avril 2000

Isabel Vanderlinden
Gentweg 58
9550 Steenhuize
Belgique
Tel : 00 32 54 50 01 37
Email : vdlingen@caramail.com

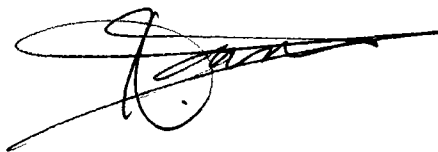
N. Sibelet
CIRAD – Terra, TA 60-15
73, Rue Jean-François Breton
34398 Montpellier, Cedex 5
France

Bonjour Nicole,

Je vous envoie mon mémoire et la fiche d'évaluation de mon travail sur le terrain, remplie par le maître de stage, Maritza Pino.

Je vous rappelle que la soutenance prendra lieu le 4 mai, à 14.00 h à l'ENGREF de Montpellier.

Bonne lecture,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Isabel Vanderlinden', with a stylized, elongated flourish extending to the right.

Isabel Vanderlinden

ADEFOR

Asociación Civil para
la Investigación y
Desarrollo Forestal

Cajamarca

CNEARC

Centre National d'Etudes
Agronomiques des
Régions Chaudes

Montpellier

ENGREF

Ecole Nationale du
Génie Rural des
Eaux et Forêts

Montpellier

**LE DEVELOPPEMENT DES PETITES
ENTREPRISES DE TRANSFORMATION
DU BOIS DE PIN DANS LA ZONE DE
PORCON – PEROU**

Mémoire présenté par
VANDERLINDEN ISABEL

En vue d'obtention du
**DIPLOME D'INGENIEUR EN
AGRONOMIE TROPICALE**

Mai 2000

Directeurs du mémoire : SIBELET N. et SMEKTALA G.
Directeur du stage : PINO M.

Remerciements

Plusieurs personnes méritent être vivement remerciés pour leur apport au bon déroulement de mon stage.

Je tiens tout d'abord à remercier mes parents pour leur appui pendant toutes mes études et stages. Ensuite Charles Carton, Cezar Gonzales et Maritza Pino, qui m'ont offert la possibilité de faire mon stage à Cajamarca. Tout les gens de l'ADEFOR qui m'ont accueillie, aidée et soutenue moralement : je vous en remercie chaleureusement !

Je voudrais remercier les paysans de Porcón pour leur disponibilité et leur hospitalité, en particulier les familles Zambrano et Chilón. Ensuite les gens de Granja Porcón, en particulier Hector et les gens travaillant dans la menuiserie et de la scierie.

Particulièrement je voudrais remercier mes amis péruviens sans lesquelles cette stage aurait été certainement moins agréable. Avec les autres stagiaires vivants à l'ADEFOR , Alvaro et Thomas, on s'est construit une vraie amitié. Pour tous les amis : *'Nada, nada, nada hubiera sido igual si ustedes no hubieron estado' !*

Merci enfin aux personnes courageuses qui ont relu le document pour enlever les 'péchés' contre la langue français et espagnole.

Résumé

La zone de Porcón, située au cœur des **Andes** dans la province de Cajamarca (nord du **Pérou**), est connue pour les efforts de boisement qui y ont été consentis il y a 20 ans. Il s'agit d'une part de la coopérative CAAJT, qui possède 9 000 ha de plantation de *Pinus sp.*, et d'autre part, des petits propriétaires des communautés situées autour des terrains de la coopérative, qui possèdent ensemble **570 ha de pins**.

Dans ces communautés paysannes, le travail agricole ne suffit pas pour satisfaire aux besoins de subsistance. Les paysans migrent plusieurs mois pour travailler ailleurs. Une offre de travail rémunéré en nature ne les intéresse que durant 2 mois maximum.

La CAAJT a reçu un appui pour le développement de sa transformation de bois. Les petits propriétaires ont quant à eux développé leurs petites entreprises familiales de transformation (scieries et menuiseries) sans aucune aide extérieure. A l'aide d'une étude de cas de Por Venir, une méthodologie a été développée pour analyser la rentabilité, le fonctionnement et les freins des petites entreprises de transformation. La **méthodologie** ouvre la voie à une étude au niveau de toute la zone de Porcón. Sur la base de l'étude de cas, deux modèles ont été élaborés, qui fournissent des pistes pour le suivi de l'étude.

Un appui et un encouragement des **petites entreprises de transformation** pourrait, à terme, dégager des **emplois** pour minimum 7 % de la population active. En outre, ces entreprises sont la clé d'un développement économique possible des communautés paysannes. Les formations constituent un ingrédient de base de ce développement, à conditions qu'elles soient adaptées aux contraintes des personnes concernées (temps disponible, niveau scolaire, etc.). Il s'agirait aussi bien de formations techniques (abattage, menuiserie, design des modèles) que de formations commerciales et en gestion d'entreprise. L'articulation entre la transformation et la commercialisation est largement insuffisante. La création d'un groupement offrirait la possibilité d'améliorer les liens avec le marché.

Resumen

La zona de Porcón se encuentra en los **Andes** nortefíos del **Perú**. Los campesinos tienen que complementar el trabajo agrario con jornales en Cajamarca o migrar algunos meses para trabajar en la costa. no interesa A los campesinos sólo les interesa trabajar a cambio de bienes durante 2 meses. La zona es conocida por su forestación de hace 20 años. Actualmente, los bosques están listos para talar. Por un lado está la cooperativa CAAJT que tiene 900 ha de pino, y por otro están los propietarios privados que tienen conjuntamente **570 ha de pino**. La cooperativa ha tenido mucho apoyo para desarrollar sus unidades de transformación. Sin embargo, los pequeños propietarios desarrollaron una transformación primitiva, sin ningún apoyo. En la comunidad del "Por Venir", la rentabilidad, las posibilidades y los problemas de las microempresas familiares de transformación fueron objeto de este estudio. Surgió la idea de ampliar el estudio al nivel de toda la zona de Porcón. En base al estudio del caso se pueden dar algunas indicaciones.

El apoyo al desarrollo de **microempresas de transformación** podría dar **empleo** como mínimo al 7% de la población activa y contribuiría al desarrollo económico de las comunidades de campesinos. Las microempresas familiares pueden crear dos veces más empleo que los grandes talleres de transformación. La capacitación ajustada a las restricciones de los campesinos (tiempo disponible, nivel de educación, etc.) es esencial. Se necesita capacitación técnica (carpintería, diseño, etc.) y capacitación sobre gerencia y comercialización. La fundación de un grupo productivo puede mejorar las relaciones con el mercado.

Table des matières

1.	Introduction.....	1
2.	Présentation de la zone de Porcón	1
3.	Cadre institutionnel.....	3
4.	Problématique	5
4.1	<i>La migration temporaire de la main-d'œuvre.....</i>	5
4.2	<i>L'élagage rémunéré en nature</i>	7
4.3	<i>Le système d'activité centré sur l'agriculture, l'élevage et le travail en ville.....</i>	9
4.4	<i>L'entrée en scène de la filière bois.....</i>	11
4.5	<i>L'analyse des petites entreprises de transformation</i>	11
4.6	<i>Appuyer et améliorer les activités de transformation.....</i>	13
5.	Méthodologie et démarches.....	15
6.	Une transformation de bois à deux niveaux	17
6.1	<i>Les petites entreprises familiales peu adaptées au développement de la filière : le cas de Por Venir</i>	17
6.1.1	<i>Por Venir : un noyau d'habitations à proximité des plantations de la coopérative</i>	17
6.1.2	<i>Les acteurs de la filière bois à Por Venir.....</i>	19
6.1.3	<i>Une ressource peu aménagée.....</i>	19
6.1.4	<i>Des scieries mal équipées.....</i>	23
6.1.5	<i>Deux types de menuiserie avec chacune une problématique distincte.....</i>	33
6.1.5.1	<i>Une discontinuité dans la transformation mécanisée en meuble</i>	33
6.1.5.2	<i>Une production manuelle de meubles complétée par d'autres activités</i>	42
6.1.6	<i>Une vente à crédit</i>	43
6.2	<i>La coopérative, peu portée sur l'avenir.....</i>	45
6.2.1	<i>Un cercle fermé de décideurs.....</i>	45
6.2.2	<i>Une ressource prête à être exploitée</i>	47
6.2.3	<i>Un usage limité de l'équipement dans la scierie</i>	47
6.2.4	<i>Une menuiserie en expansion.....</i>	53
6.2.5	<i>Une gestion des stocks peu anticipatrice</i>	55
7.	La modélisation provisoire des petites entreprises familiales sur base de l'étude de cas.....	55
7.1	<i>Modèle provisoire de la scierie rurale.....</i>	55
7.2	<i>Modèle provisoire de la menuiserie rurale, mécanisée</i>	58
8.	Conséquences pour l'offre d'emploi	61
9.	Conclusion	66
9.1	<i>Les principaux freins au développement des petites entreprises de transformation à Porcón.....</i>	66
9.2	<i>La comparaison des différentes activités analysées.....</i>	68

9.3	<i>Le marché, le facteur principal d'influence sur la rentabilité des petites entreprises de transformation.....</i>	69
9.4	<i>L'offre d'emploi futur.....</i>	70
10.	Recommandations : appuyer les petites entreprises de transformation à travers le suivi, la formation, le crédit accessible et une meilleure articulation avec le marché.....	70
10.1	<i>Améliorer le fonctionnement des ateliers de transformation de la CAT A-J.....</i>	70
10.1.1	<i>Réorganiser le département forestier de la coopérative CAT A-J.....</i>	70
10.1.2	<i>Augmenter la production de bois scié de la coopérative.....</i>	70
10.2	<i>Aménager les 570 ha de pin à Porcón.....</i>	71
10.3	<i>Encourager la création de petites entreprises familiales de transformation.....</i>	71
10.3.1	<i>Former les gens locaux dans la gestion, la scierie et la menuiserie.....</i>	72
10.3.2	<i>Conditionner l'accès au crédit.....</i>	73
10.3.3	<i>Faciliter le sciage sans grands investissements.....</i>	73
10.3.4	<i>Etudier les possibilités de s'unir pour la vente des produits.....</i>	73
11.	Bibliographie.....	74
12.	Sigles.....	76
13.	Glossaire.....	77
14.	Annexes.....	78

1. Introduction

Ce rapport est le résultat d'un stage effectué par une étudiante en ESAT¹ 2, option Foresterie Rurale et Tropicale, à l'ENGREF. Le stage a eu lieu au département de Cajamarca, dans les Andes au nord du Pérou. L'étude est faite dans le cadre institutionnel de l'ADEFOR, une ONG qui se consacre à la formation, l'investigation et le développement forestiers.

Dans la zone andine, le revenu des champs ne suffit pas et beaucoup de paysans migrent pour le travail. Il y a un manque de travail sur place. Depuis 20 ans l'ADEFOR travaille avec la coopérative CAAJT dans la zone de Porcón. L'ADEFOR a assisté au boisement de 9 000 ha de la coopérative il y a 20 ans et s'engage dans l'aménagement et la transformation. A part la coopérative, il y a des petits propriétaires qui ont boisé des petites surfaces. Les petits propriétaires n'ont pas été suivis comme la coopérative.

Cette étude veut entamer un suivi de l'exploitation de cette ressource à petite échelle, de la transformation du bois dans les petites entreprises familiales et de la commercialisation des produits de bois. Le fonctionnement des petites entreprises familiales, la viabilité, la rentabilité, les freins de leur développement et les possibilités à dégager du travail dans la zone sont les points à approfondir.

2. Présentation de la zone de Porcón

La zone de Porcón s'étend sur le district de Cajamarca et celui de Tumbaden, au nord du Pérou (fig.1). L'altitude est comprise entre 2500 et 4000 m, ce qui correspond aux zones écoclimatiques de la *quechua baja*² et de la *jalca*³. La saison des pluies s'étend de mi-décembre jusqu'à fin mars (Promperú, 1998 ; Carton, 1995 ; Morlon, 1992).

Fig. 1 : Localisation : voir feuille A3

La zone appelée Porcón est constituée de 60 000 ha qui s'étendaient au XV^e siècle au nord-ouest de la ville de Cajamarca (fig.2). Porcón était peuplée d'indiens originaires du sud de Quito, en Equateur. Ils y étaient installés pour le service de l'empire inca. Peu après la conquête des Espagnols, en 1535, Porcón fut érigée en *encomienda*⁴. Le travail obligatoire y était très pénible. Après la mort du premier propriétaire (1567), sa veuve donna l'*encomienda* à des religieux catholiques de Cajamarca, pour 'sauver l'âme de son mari'. Au cours des siècles, le territoire de l'ancienne *encomienda* fut réduit par la vente des secteurs plus

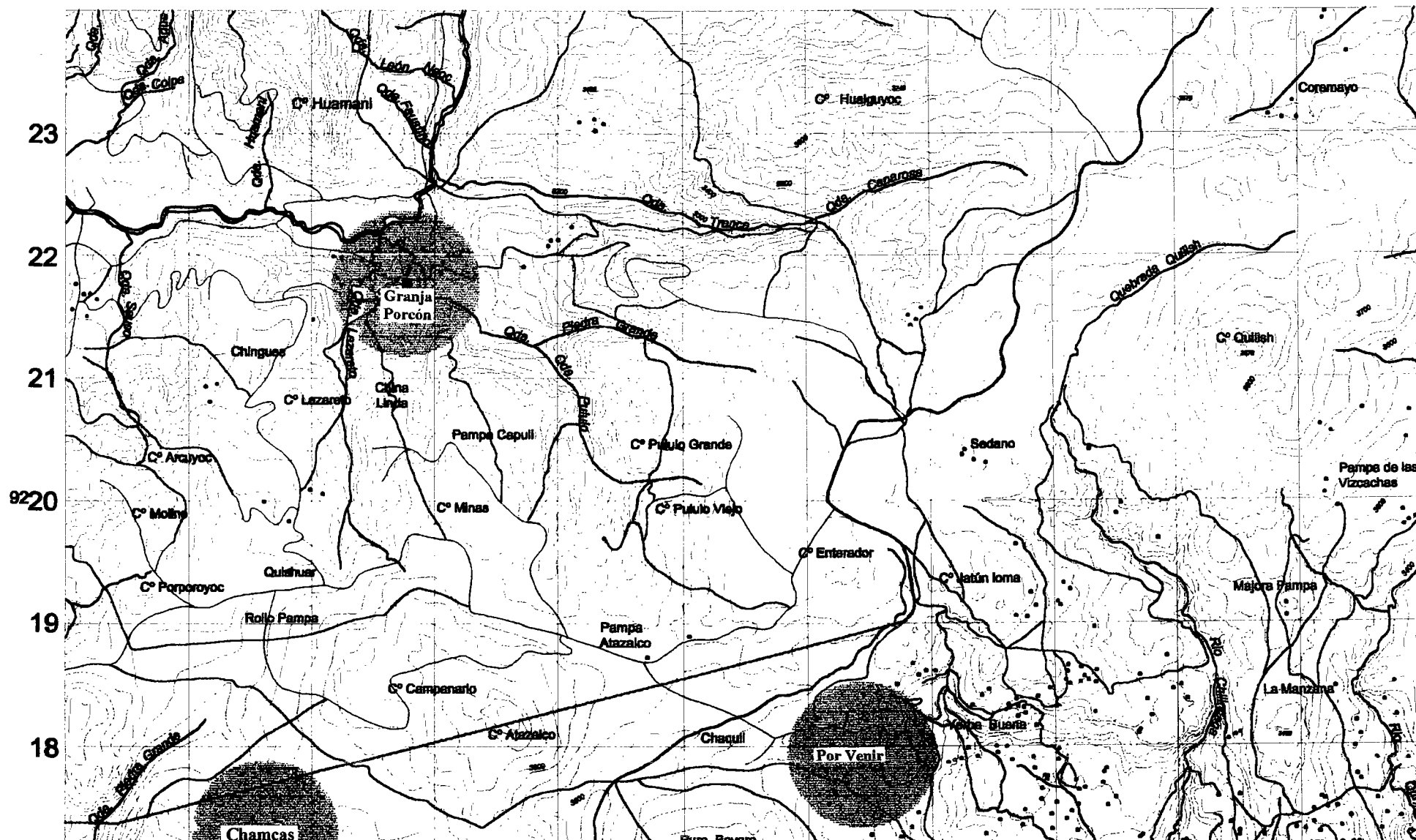
¹ ESAT : Etudes supérieures en Agronomie tropicale

² *Quechua baja* : 2500-3000 m, des vallées tempérées, zones par excellence du maïs (Morlon, 1992).

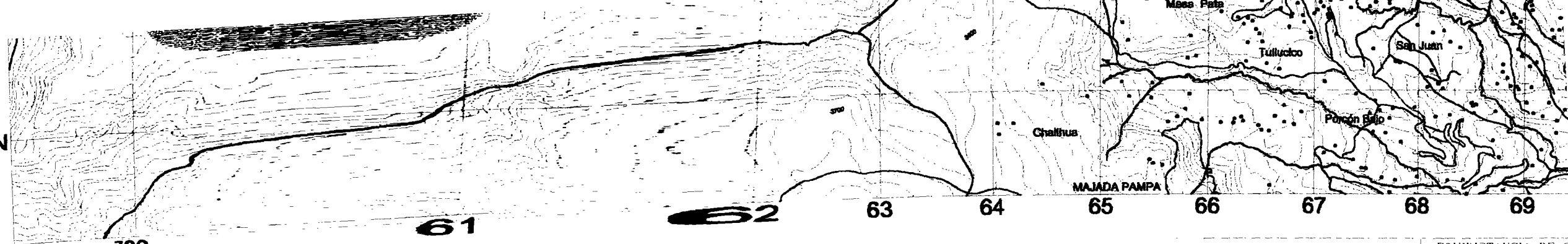
³ *Jalca* : 3000-4000m, des vastes pâturages naturels, la culture des pommes de terre (*Solanum sp.*) et des tubercules andins comme les *ocas* (*Oxalis tuberosa* Mol = *Oxalis crenata* Jacq.) et les *ollucos* (*Ullucus tuberosus* Loz.) et des forêts naturelles, dont il ne reste aujourd'hui que des reliques dans les ravins (Morlon, 1992).

⁴ *Encomienda* : à l'époque coloniale, délégation de perception du tribu indigène au profit d'un titulaire privé ou public (Morlon, 1992).

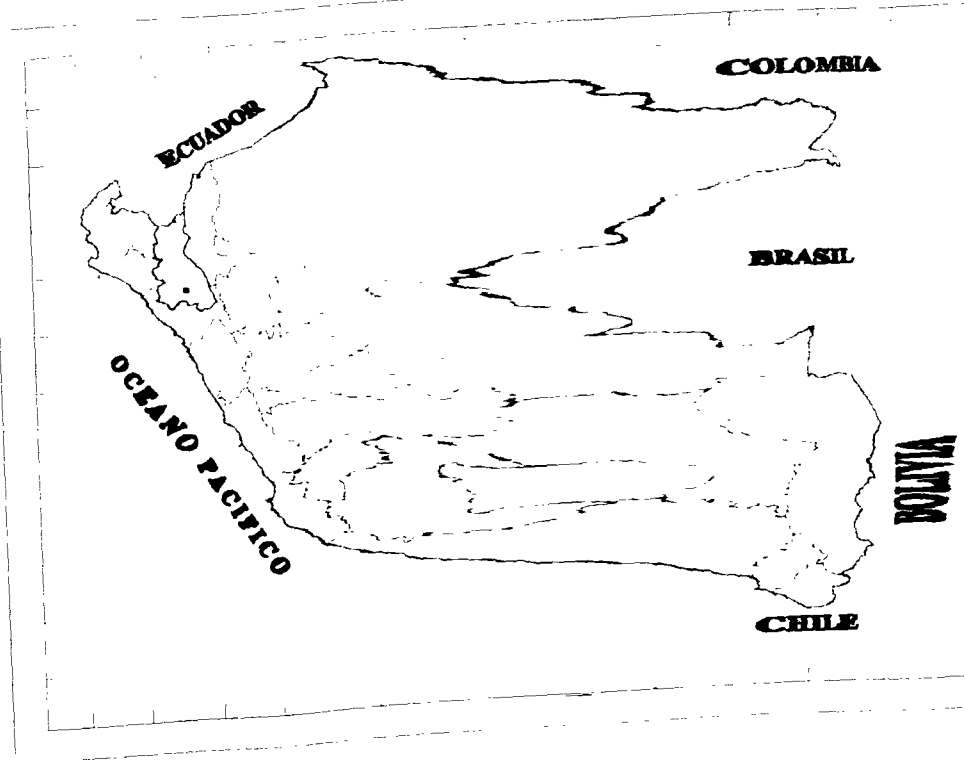
Fig.1 : Localisation



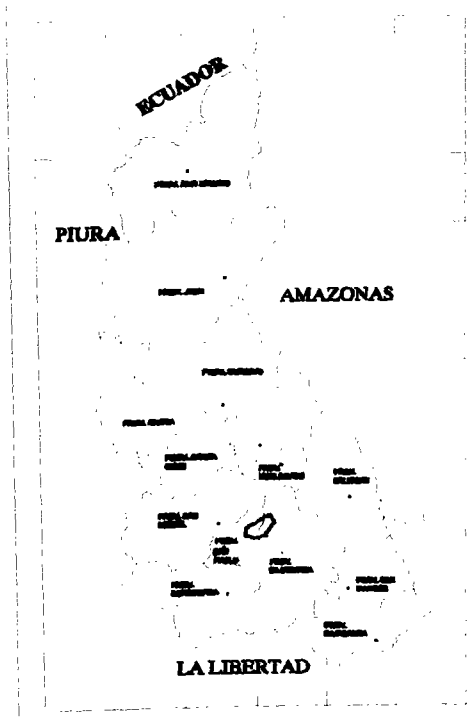
9216000m.N



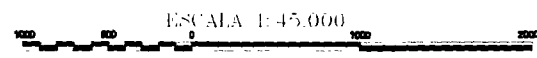
UBICACIÓN EN EL PERÚ



UBICACIÓN EN EL DEPARTAMENTO



DATOS GENERALES				EQUIDISTANCIA DE CU NIVEL 25 METRO	
COORDENADAS UTM		ÁREA Y PERÍMETRO DEL ÁREA		DATUM VERTICAL	NIVEL MED
759940E 9215000N				DATUM HORIZONTAL	PROVISIÓN SUDAMERIC
01	759940E	9215000N			
02	759940E	9224000N	Área	09 390 Ha	ESFEROIDE
03	770990E	9224000N	Perímetro	40 300 m	PROYECCIÓN TRANSVERS
04	770990E	9215000N			CUADRICULA 1.000 METR



LEYENDA	
Pavimentado, dos o mas vías	Capital de Departamento
Adornado, dos o mas vías	Capital de Provincia
Carrilero de carretera	Capital de Distrito
Puerto	Nombre de Área
Casa, Escuela, Iglesia	Comunidades donde se trabajo
Cota Comprobada, Fotogramétrica	Quebrada con Aliso
Límite de Granja Porcón	Curva de Nivel Principal
Límite Departamental	Curva de Nivel Secundario
Límite Provincial	Rio Principal
Límite Distrital	Rio Secundario

ADEFOR
Asociación Civil para la Investigación y Desarrollo Forestal - Cajamarca
 PROYECTO:
DIAGNOSTICO DE ASERRADEROS Y CARPINTERIAS EN PORCÓN

UBICACIÓN			
Ubicación:	Fecha:	Digitalización:	Nro de Plano:
CAJAMARCA	DIC - 99	Vanderlinden, Isabel	01

Fuente: HOJAS TOPOGRAFICAS LEVANTADAS POR LA OFICINA GENERAL DE CATASTRO RURAL, POR METODOS FOTOGRAFICOS, AEROFOTOGRAFIAS USAP-AST-2, 1982-83 EJECUTADO AÑO 1979

éloignés de Cajamarca. Ceci donna naissance à des *haciendas*⁵. Du XIX^e siècle jusqu'au milieu du XX^e siècle, l'Assistance publique de Cajamarca était propriétaire des territoires restants, formant l'hacienda de Porcón. L'histoire de l'*hacienda* fut entièrement dominée par les relations conflictuelles entre les paysans et le gestionnaire de l'hacienda (Promperú, 1998 ; Gaitan, 1971, in Carton, 1995). En outre, les habitants de Porcón, reconnaissables à leur poncho, avaient à Cajamarca la pire des réputations : la consommation excessive d'*aguardiente*⁶ était une coutume établie. En 1940, les premières routes furent construites, reliant Cajamarca aux villes du département. En 1950, l'hacienda de Porcón occupait 28 000 ha. L'Assistance publique morcela et vendit 14 000 ha de *jalca*, au Service coopératif interaméricain de Production

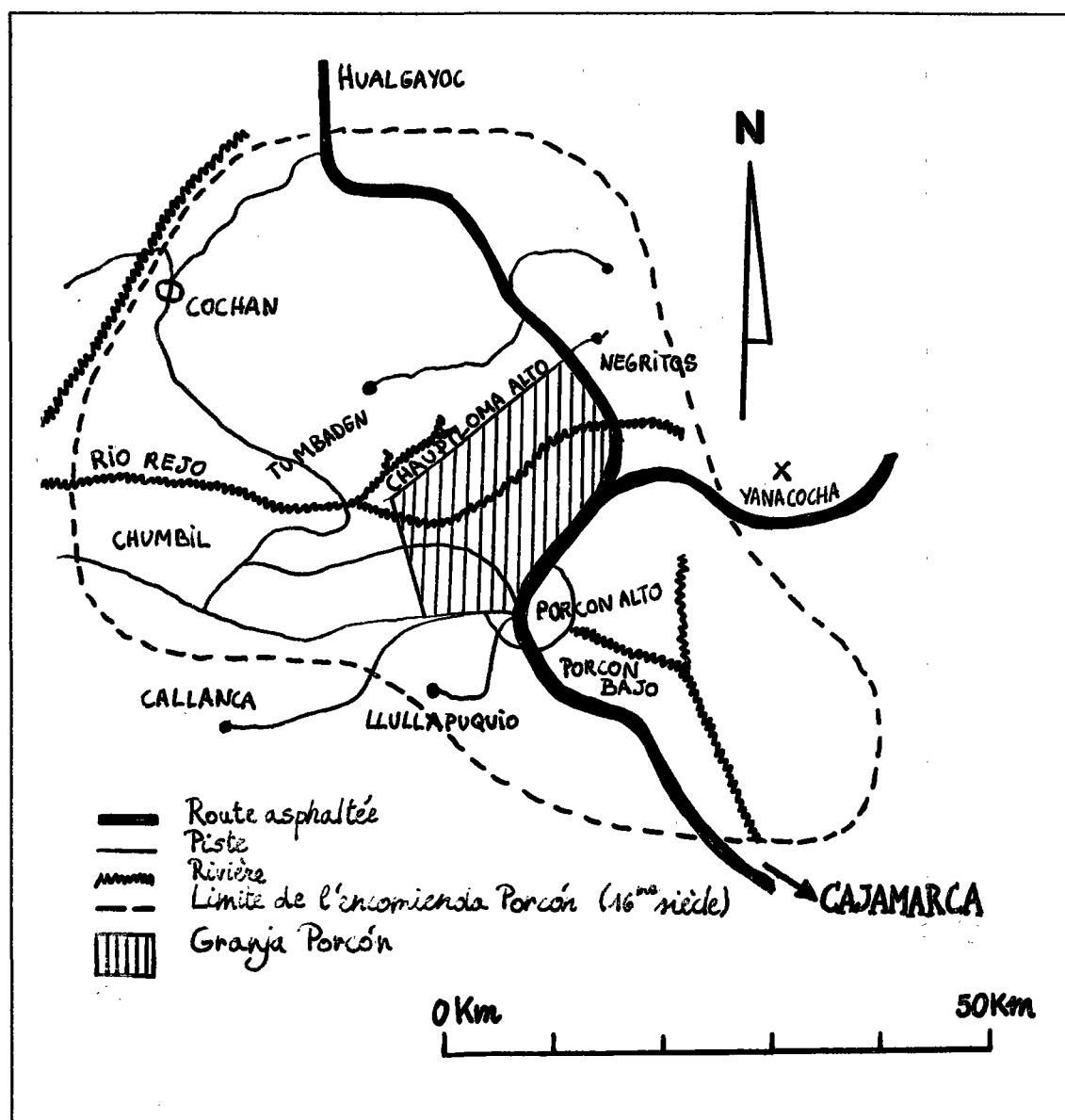


Fig. 2 : Localisation de la zone de Porcón (Source : Carton, 1995)

⁵ *Hacienda* : une grande propriété, ou *latifundium*, dont les plus grandes atteignaient, avant la Réforme agraire, plusieurs centaines de milliers d'hectares (Morlon, 1992).

⁶ *Aguardiente* : une boisson alcoolisée très forte

d'Aliments (SCIPA). Le SCIPA décida de transformer l'hacienda en un élevage pilote de moutons producteurs de laine. Le nouveau domaine fut appelé Granja Porcón. Les paysans, qui y cultivaient des parcelles louées à l'hacienda, furent expulsés sous la menace des armes. En 1953, l'Assistance publique vendit les 14 000 ha restants à plus de 900 familles paysannes. Les communautés de Porcón Bajo, Porcón Alto et Porcón Potrero se formèrent. Le SCIPA céda le domaine de Granja Porcón au ministère de l'Agriculture en 1960. En 1974, en application de la loi de la Réforme agraire, Granja Porcón fut transformé en Coopérative de Services (CS), appartenant aux travailleurs de l'ancienne exploitation. Porcón Alto forma avec ses 200 familles une Coopérative agricole de Services (CAS). Ces deux coopératives constituèrent ensemble avec la CS de El Milagro et la CAS de Chamis la Société agricole d'Intérêt social (SAIS) Atahualpa. La SAIS ne satisfaisait pas aux attentes. En 1980, elle fut dissoute. Les 53 chefs de famille de Granja Porcón se réunirent dans la Coopérative agricole de Travailleurs Atahualpa Jerusalén (CAT A-J). La CAT A-J, unie par sa religion, l'évangélisme, est jusqu'à nos jours la seule coopérative qui ait survécu au nord du Pérou (Carton, 1995).

Jusqu'à aujourd'hui, la zone correspondant à l'ancienne *encomienda* Porcón (fig.2) forme encore un ensemble dans lequel les populations maintiennent des relations de bon voisinage de coopération. La population est assez diversifiée. Petits et moyens propriétaires se côtoient, certains parlent le Quechua en famille (Carton, 1995).

En 1976, les derniers lambeaux de forêt naturelle avaient disparu. A partir de 1980, sur l'initiative du Centre pour le Boisement (CENFOR), des pins⁷ et des eucalyptus ont été plantés à Porcón (voir chapitre 2). A présent, Porcón est surtout connu pour les 9 000 ha de plantations de pin de la CAT A-J. Grâce à une campagne de publicité à la télévision (« *Sierra Verde*⁸ ») et à un projet d'agrotourisme de Promperú, il y a de plus en plus de touristes, principalement des nationaux, qui viennent visiter la coopérative. Il y a plusieurs balades dont l'itinéraire est marqué. Des guides locaux leur expliquent l'histoire et le fonctionnement de la coopérative lors d'une balade qui passe par le zoo, un mirador et les ateliers de la coopérative. Après la balade, les touristes ont l'occasion d'acheter des produits laitiers fabriqués sur place.

3. Cadre institutionnel

L'Association civile pour la Recherche et le Développement forestiers (ADEFOR) a commandé la présente étude. Il faut retourner en 1975 pour repérer les grandes lignes de la naissance de l'association. Cette année, la loi n° 21147 sur la foresterie et la faune forestière a été créée. En réponse à cette loi, trois centres d'investigation forestière naquirent : un dans la forêt amazonienne (Pucallpa), un sur la côte (Piura) et un dans les montagnes, à Cajamarca.

⁷ Principalement *Pinus patula* et *Pinus radiata*

⁸ *Sierra verde* : montagnes vertes

Ceci fut le début du Centre de Recherche et de Formation forestière (CICAFOR). La recherche forestière y a connu une stabilité relative durant la période 1978-1990. La recherche fut principalement financée par l'Etat péruvien, la coopération belge (AGCD) et la communauté européenne. L'aide technique fut fournie par la Coopération technique belge (CTB) et une aide scientifique par l'Université nationale d'Agronomie 'La Molina' (UNA) de Lima (Carton, 1995 ; Gonzales Ortiz, 1993 in Dewael).

Tab. 1 : Chronologie des plantations dans la zone de Porcón

<i>Année</i>	<i>Maître d'œuvre</i>	<i>Evénement</i>	<i>Surface reboisée (ha)</i>
1973	PRODESCA	premier boisement à Porcón	?
1975	Etat péruvien	loi 21147 concernant la foresterie et la faune forestière	-
1975 - 1980	Etat péruvien	premières plantations forestières à Granja Porcón	649
1976 - 1989	CICAFOR ^H (Pérou-Belgique)	essai d'espèces et des techniques de reboisement ; installation de la plantation démonstrative de Granja Porcón	304
1980	CENFOR-Cajamarca (extension locale de l'INFOR)	le plus grand effort de boisement de l'Etat péruvien dans les Andes, fait par la direction forestière local	Au total, 30 000 ha à Cajamarca, dont 570 ha ⁹ à Porcón Alto
1982 - 1989	PPF ^H (Pérou - Belgique - Union européenne)	installation de la plantation forestière pilote à Granja Porcón	3 572
1989	UNA - UNC - SPL	création de l'ADEFOR	
1989 - 1993	ADEFOR pour le compte de la société d'Etat Paramonga Ltda	reforestation industrielle à Granja Porcón	3 611
1993		la Paramonga est mise en liquidation - privatisation	
1993	ADEFOR	plantation de FONCODES	200
1994 - 1995	ADEFOR	plantation de Promotera El Brujo S.A.	400
(D'après Carton, 1995 ; Carton, 1998b et Van den Abeele, 1995)			Total : 8 736

Le CICAFOR a connu quelques changements de statuts (voir tableau 1). Le dernier changement fut la fusion du CICAFOR et du PPF dans l'ADEFOR en 1989. Les objectifs de l'ADEFOR sont la production (de semences et de plantes), la formation, l'investigation et le développement forestier. Les partenaires de l'association sont l'Université nationale d'Agronomie 'La Molina' (UNA) de Lima, l'Université nationale de Cajamarca (UNC) et la

^H ADEFOR : Asociación Civil para la Investigación y el Desarrollo Forstal (Association civile pour la Recherche et le Développement forestiers) : fusion du PPF et CICAFOR

CICAFOR : Centro de Investigación y Capacitación Forestal (Centre de Recherche et de Formation forestières)

PPF : Projet Pilote forestier

FONCODES : Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social (Fonds national de Compensation et de Développement social)

PRODESCA : Proyecto de Desarrollo en Cajamarca (Programme de Développement à Cajamarca)

CENFOR : Centro para la Forestación (Centre pour le Boisement)

INFOR : Institution de la Forêt et de la Faune

⁹ Propriétaires individuels et collectifs

Société Paramonga Ltda. S.A. (SPL), une entreprise étatique qui fabrique du papier. La SPL intervint comme bailleur principal pour des plantations à échelle industrielle (Gonzales Ortiz, 1993 in Dewael, 1994). Au total, presque 9 000 ha de pins ont été plantés sur les terrains de la coopérative. Tous les contrats de boisement avec la coopérative sont gérés par l'ADEFOR. Néanmoins la coopérative devrait intervenir dans l'exécution de la gestion. Les 649 ha plantés entre 1975 et 1980 sont intégralement propriété de la coopérative. Dans les plantations en contrat avec l'ADEFOR, 50% des arbres coupés sont propriété de la coopérative.

4. Problématique

4.1 La migration temporaire de la main-d'œuvre

Les différentes sources sont d'accord sur le fait que l'exode rural et le chômage urbain augmentent, sans donner des chiffres exacts. L'exode rural, déjà intense en soi, représente en plus une composante saisonnière de plus en plus importante. Au Pérou, l'agriculture n'est qu'une facette des activités déployées par les individus et les familles rurales. Dans l'agriculture, le travail varie selon la saison. Certains mois (selon la zone climatique et les type de culture), il n'y a pas de travaux agricoles. De plus, l'augmentation de la population réduit les champs familiaux à chaque génération. Les revenus de la terre sont insuffisants pour beaucoup de paysans. Les hommes sont obligés de chercher du travail temporaire. Les ressources agricoles sont complétées par celles du commerce, de l'artisanat, de la force de travail vendue ailleurs, en ville, sur des chantiers, dans les mines, etc. (Sanchez, 1991 ; Bourliaud et al., 1991).

Les provinces de Cajamarca et de San Marcos connaissent pendant juin, juillet, août, novembre, décembre et janvier une migration de journaliers vers les régions où il y a une grande demande en main-d'œuvre. Les paysans vont sur la côte, où il y a une agriculture marchande. En raison de la spécialisation de ses produits agricoles, elle exige un grand nombre de travailleurs occasionnels pour de brèves périodes (de Janvry et al., 1989). Ils vont y récolter la canne à sucre, le riz, le maïs, le coton, les asperges et les tomates. Sinon, ils vont à Lima, Cajamarca, Chiclayo ou Trujillo pour y travailler dans des usines ou comme maçon. Le logement, le transport et l'alimentation occasionnent des coûts élevés. Les paysans sont obligés de migrer pour une période minimum pour que le travail soit rentable (Dewael, 1994). Les revenus de ces activités migratoires servent à acheter des aliments, du kérosène, des vêtements et des cahiers pour l'éducation des enfants. Dewael (1994) n'a pas découvert de relation significative¹⁰ entre la migration et la surface cultivable de l'exploitation ; les paysans qui possèdent peu de terres ne migrent pas plus vite que ceux qui en possèdent plus. En revanche, de Janvry et al. (1989) affirment que la migration temporaire pour le travail constitue un appoint nécessaire aux nombreux petits exploitants dont la terre ne suffit pas à nourrir le ménage. Trente pour cent des hommes enquêtés dans la communauté de Por

¹⁰ Résultats des enquêtes menées dans 8 villages des districts de Namaora, Matara et Paucamarca dans les provinces de Cajamarca et de San Marcos (Pérou).

Venir¹¹, travaillent temporairement ailleurs. La femme ne migre pas pour le travail, elle accompagne son mari lorsqu'il part pour plus de 2 semaines.

La question qui se pose est : Comment trouver une alternative locale à la migration temporaire dans la zone de Porcón ? Au sein de la zone de Porcón se présentent deux possibilités pour trouver une solution à la problématique de la migration temporaire :

- Le secteur forestier paraît florissant dans la zone de Porcón. Au Pérou, le pin est principalement importé du Chili et est très apprécié dans les villes de la côte. Dès le début des années 1970, des plantations de pin (*P. radiata*, *P. patula*, ...) ont été installées dans le département de Cajamarca. Le CENFOR a donné la plus grande impulsion pour le boisement des Andes en 1980. Dans tout Cajamarca, 30 000 ha ont été plantés.

Il y a d'une part les plantations de la **coopérative CAT A-J à Granja Porcón**. Ces plantations sont le résultat de plus de 20 ans de coopération soutenue entre la Belgique et le Pérou (Carton, 1995 ; Van den Abeele 1995). Un bref historique est repris dans le tableau 1. Sur les 9 000 ha de plantations de la coopérative, il existe un réel besoin de main-d'œuvre pour en faire l'aménagement. Sans élagage, la qualité finale des bois serait amoindrie. La coopérative possède une scierie (avec une scie à ruban), un atelier d'affûtage et une menuiserie mécanisée.

D'autre part, il y a la **filière bois dans les communautés limitrophes des plantations** de la coopérative. En 1972, le projet PRODESCA 1972 a voulu améliorer l'approvisionnement en bois de feu dans ces communautés. Des haies de quinoa (*Polylepis racemosa*), un arbre endémique, d'eucalyptus et de cèdres ont été installées. En 1981, des particuliers ont planté des forêts de pin avec le CENFOR, à une échelle plus petite que la coopérative de Granja Porcón (jusqu'à 50 ha par individu). Au total, il y a 570 ha de plantations dans les communautés¹² autour de Granja Porcón (Carton, 1998). Actuellement, la filière bois commence à se développer sur place (exploitation forestière, scieries, transformation en meuble, commercialisation en ville). Appuyer cette filière bois pourrait donner une possibilité de créer des emplois dans les communautés.

- Le **tourisme** serait un autre domaine dans lequel réside une solution à la migration temporaire. Le tourisme à Granja Porcón a fortement augmenté en 1998-1999. Il faudra examiner s'il est possible d'intégrer les autres communautés dans le parcours touristique à Granja Porcón (vente de l'artisanat, vente de boissons et de plats locaux, logement des touristes, accompagnement des balades).

Cette étude s'est limitée au premier point, la filière bois selon les deux composantes, la coopérative CAT A-J et les propriétaires individuels de Porcón.

¹¹ 34 habitants ont été enquêtés, dont 14 femmes et 20 hommes

4.2 L'élagage rémunéré en nature

Afin d'augmenter la qualité du bois de sciage, il est nécessaire de respecter un bon entretien et d'effectuer un élagage régulier de la plantation (Scott, 1962 et Flammarion, 1987). La qualité du bois peut être radicalement améliorée par l'élagage : formation de droit fil, de bois adulte et amélioration de la cylindricité du bois de sciage. Sans élagage, le bois n'atteindra pas la qualité exigée pour le bois de sciage et ne pourra être vendu que comme bois industriel. Celui-ci se vend beaucoup moins cher que le bois de sciage (Flammarion, 1987). De plus, une production de bois pour la fabrication de pâte à papier augmente l'insécurité : depuis la privatisation de la Paramonga, les débouchés pour le bois industriel ne sont plus assurés¹³.

Les plantations doivent alors être élaguées. Ces opérations demandent de grands investissements. Au début de l'installation des plantations, la Paramonga prenait l'entretien à sa charge. Avec la privatisation de la Paramonga (1993), ces budgets ont disparu. L'ADEFOR a récupéré le droit de 50% de la Paramonga. En revanche, L'ADEFOR¹⁴ n'a pas les moyens de payer la main-d'œuvre pour ces travaux. La coopérative n'aura pas non plus l'argent pour payer la main-d'œuvre aussi longtemps qu'ils n'auront pas vraiment commencé l'exploitation des plantations. L'autre possibilité consiste à rémunérer les ouvriers en nature. La coopérative dispose de bois de feu, de perches (produits des éclaircies) et de semences. Aliments ou outils peuvent être obtenus via des projets respectivement du PRONAA et de la Communauté européenne. Est-ce que le paysan, qui va travailler en ville ou qui migre temporairement pour aller travailler ailleurs, trouvera intéressant de travailler dans ces conditions ? Un mois et demi du travail de terrain a été consacré à cette question¹⁵.

De Fina (1995) considère le contrat de travail 'non pas en tant que donnée économique mais en tant que résultat, produit d'une négociation faisant intervenir les stratégies des acteurs de l'échange et un ensemble de règles organisationnelles ayant valeur plus générale.' Sa thèse est que les contrats de travail ne peuvent pas être ramenés à de simples variables de structures déterminées, mais qu'ils ont une dynamique propre. Le cadre théorique s'intègre dans le courant de recherche conventionnaliste, qui s'intéresse tout particulièrement aux phénomènes de coordination non-marchande et à leur interpénétration avec les phénomènes du marché. La spécificité de l'approche conventionnaliste repose sur une rupture épistémologique majeure par rapport aux autres courants contractualistes : 'introduction d'une hypothèse de rationalité procédurale (c'est-à-dire que les agents économiques vont simplement mettre en œuvre des stratégies pour parvenir à des situations préférables, et non pas optimales) et pluralité des règles de coordination.' Il s'agit d'interpréter les stratégies des paysans pour trouver des arrangements contractuels qui peuvent les intéresser.

¹² LLullopuquio, Chamcas et Chaquil.

¹³ Une usine de panneaux est en négociation. C'est un projet privé auquel la coopérative contribuera à 39%, la société minière à 25%, l'ADEFOR à 10% et le privé à 25%.

¹⁴ ADEFOR : Association civile pour la Recherche et le Développement forestiers

¹⁵ 34 personnes ont été enquêtées, en plus des personnes ressource

Selon Eisenhower (1976), un système de rémunération devrait prendre en compte les efforts ergonomiques, la garantie de l'équilibre du salaire, la continuité du contrat et une sécurité pour quand l'ouvrier est vieux. De Fina (1995) caractérise les systèmes de rémunération à l'aide de quatre critères :

- rémunération forfaitaire / proportionnelle à la récolte
- rémunération à la tâche / à la durée
- rémunération en nature / en espèces
- rémunération collective / individuelle

La combinaison de ces critères donne une gamme de systèmes de rémunération possibles et permet de regrouper les formes contractuelles observées. Le contrat pour l'élagage tombe alors sous la catégorie de rémunération forfaitaire, à la tâche, en nature et individuelle. Bien qu'il y ait des formes traditionnelles de regroupement pour le travail (la *minga*, la *faena*), les paysans préfèrent être rémunérés individuellement¹⁶.

Depuis les premiers élagages en 1987, il y a une grande disponibilité de bois de feu pour les habitants de Granja Porcón. Les habitants ramassent leur bois de feu dans un rayon de 1,5 à 2,5 km autour de leur maison (Carton, 1995). La taille de tout le reste des plantations représente une grande réserve de bois de feu, non utilisée par les habitants de Granja Porcón. Des expérimentations d'élagages **en échange de bois de feu** ont été réalisées avec les communautés limitrophes des plantations. Dans les zones proches des habitations (< 3 km), les paysans faisaient l'élagage et en échange, ils pouvaient ramasser les branches pour les utiliser comme bois de feu. Puis, dans des zones plus éloignées des habitations, on a offert, en plus du bois de feu, son transport jusqu'à l'habitation. Après avoir fait le bilan des frais, il est apparu qu'offrir le transport revenait plus cher que de payer des ouvriers 10 soles à la tâche (50 US\$/ha). Depuis, le transport est assuré dans un rayon compris entre 3 et 5 km, en échange de deux tâches dans une zone plus éloignée de l'habitation de l'ouvrier. Les rapports reprenant les calculs des coûts de ces expérimentations n'ont pas été retrouvés dans les archives de l'ADEFOR. Après avoir récupéré une réserve de bois de feu pour environ une année, les paysans cessent de travailler en échange de bois de feu.

Depuis 1999, l'ADEFOR travaille au projet « Interventions sylvicoles et amélioration des produits de ligneux des forêts aménagées dans le département de Cajamarca » de la Communauté européenne. Ce projet donne des **outils** (pelles, scies à main, ...) comme rémunération¹⁷ pour l'élagage effectué dans les plantations. Le projet met à disposition les outils nécessaires pour la réalisation de l'élagage. Exemple : une tâche correspond à 10 soles et à un certain nombre d'arbres à élaguer (entre 100 et 60, selon l'espèce et l'âge de l'arbre). Si une scie à main coûte 27 soles, le montant est minoré à 20 soles, ce qui correspond à deux tâches. Avant de donner la rémunération, les techniciens de l'ADEFOR contrôlent si le travail est bien fait. Si ce n'est pas le cas, les ouvriers doivent retourner pour bien le terminer avant de pouvoir recevoir leurs outils. Les techniciens travaillent avec 2 ou 3 villages en même

¹⁶ Résultats de 34 enquêtes réalisées à Por Venir, une des communautés autour des plantations.

¹⁷ Les outils sont considérés comme un appui technique dans les communautés. Dans les subsides du projet, aucun budget n'est disponible pour payer la main-d'œuvre en argent.

temps pour élaguer une certaine zone. Avant l'élagage, une réunion est organisée dans les communautés concernées. Pendant cette réunion, on explique le fonctionnement des rémunérations en outils et un petit cours est donné sur l'élagage. Puis les paysans peuvent poser des questions et les intéressés s'inscrivent. Il y a une certaine méfiance des paysans vis-à-vis du projet. Leur plus grand souci est de savoir si les outils sont neufs et s'ils vont en effet les recevoir après avoir fait le travail. Ils travaillent la plupart du temps par groupes de 15 personnes par semaine. Généralement, les paysans ont acquis les outils qu'ils voulaient après trois semaines et se retirent alors du projet. Entre-temps, il y a d'autres intéressés qui demandent à participer. L'élagage rémunéré en outils coûte entre 53 et 57 US\$/ha.

Les paysans se disent disposés à travailler en échange d'aliments ou de semences¹⁸. Le maximum de temps qu'ils consentent à travailler en échange d'aliments est de 2 mois. Lorsqu'il s'agit de travailler en échange de semences, ce temps est proportionnel à la taille de leur champ. Après 2 mois maximum, ils vont travailler ailleurs pour une rémunération en argent. De plus, il faut tenir compte du fait que Granja Porcón a déjà profité d'un appui du PRONAA lors des plantations. Les appuis sont plutôt prévus pour les zones qui n'en ont pas encore bénéficié. Il est peu probable que le PRONAA approuve une demande de soutien pour l'élagage dans les plantations.

Le travail rémunéré en nature n'est pas un argument suffisant pour empêcher les paysans de migrer et d'aller travailler en ville pour de l'argent. Vu les résultats des enquêtes et des expérimentations, la rémunération en nature ne peut pas motiver les paysans à rester dans la communauté durant toute l'année.

4.3 Le système d'activité centré sur l'agriculture, l'élevage et le travail en ville

Paul et al. (1994) définissent le **système d'activité** comme étant le 'domaine de cohérence des pratiques et des choix de l'agriculteur'. Le système d'activité est capable de rendre compte du fonctionnement global des systèmes de production agricole régionaux et d'anticiper leur comportement dans un environnement changeant, afin de disposer d'un outil d'aide à la décision en matière de développement agricole et économique. Le travail agricole n'y est qu'une des formes de valorisation du facteur travail pour lesquelles la famille opte, à partir d'une palette d'activités possibles. Cela implique qu'il ne faut pas se limiter à l'exploitation, mais qu'il faut rechercher des stratégies cohérentes dans une sphère incluant les divers lieux de réalisation de cette palette d'activités.

Dans le système d'activité figurent l'élevage et l'agriculture, complétés par des activités dans la mine, la construction en ville, l'artisanat, le transport des biens ou la menuiserie :

¹⁸ Résultats de 34 enquêtes réalisées à Por Venir, une des communautés autour des plantations.

- L'**agriculture pure** et l'**élevage** sans activités complémentaires sont réservés aux paysans ayant une surface de plus de 5 ha. A Por Venir, il y a peu de terres agricoles disponibles par rapport au nombre d'habitants. Souvent, les gens appartenant à ce groupe possèdent des terres dans d'autres communautés.
- Pour les paysans disposant de moins de 5 ha, il est obligatoire de chercher un travail en ville pour compléter les revenus de l'**agriculture**. Du mois de décembre au mois de février, ils ont beaucoup de travail dans les champs (préparer le terrain, semer, sarcler). Pour les mois restants (de mars jusqu'en novembre), ils ont le temps d'aller travailler ailleurs. A **Cajamarca**, ils travaillent dans la construction à 10 à 12 soles par jour. (Le transport jusqu'à Cajamarca varie de 1 à 2 soles l'aller-retour.)
- Aux mois de mai, juin et juillet il y a beaucoup de travail dans le chargement des camions (de riz, ...) à **Trujillo** et à **Chipeng**. Si le père de famille va travailler pour plus de 2 semaines, toute la famille le suit et une maison est louée à 10-15 soles par mois. (Le transport aller-retour jusqu'à Trujillo coûte 20 soles.) Sinon, il s'en va seul. Ils travaillent en groupes (6 personnes) pour charger les camions. Par camion chargé, on les paie environ 75 soles. Le salaire par personne et par jour varie selon le travail disponible (5, 20 ou 30 soles).
- L'**artisanat de pierre** (marmolina de San Pablo) peut être une activité très rémunératrice. Ils présentent leurs produits à la clientèle à l'occasion de foires dans les grandes villes (Lima, Trujillo). Une fois qu'il connaît l'artisan, le client lui fait ses commandes directement à Porcón Alto. C'est aux mois de mai, octobre, novembre et décembre que la demande est la plus grande. Pendant ces mois, il est nécessaire d'employer des ouvriers (jusqu'à 5 par jour) pour finir les commandes à temps. Un artisan de marmolina peut gagner 30 à 35 soles (net) par jour.

Pendant leur temps libre, les femmes filent la laine et tissent des **ponchos** et des **châles** pour leur propre usage ou pour vendre localement.

- Après les artisans de marmolina, ce sont les habitants travaillant dans la **mine** qui ont le meilleur salaire : 800 à 900 soles par mois (27 à 30 soles par jour). Le travail dans la mine est dur. Certains ne résistent pas et retournent travailler à Porcón Alto.
- Il y a deux types de **menuiseries** : les anciennes où on travaille à la main, et les récentes équipées de machines. Les menuisiers ne tiennent pas de comptabilité, ce qui fait qu'ils ne savent pas s'ils gagnent ou perdent avec le travail qu'ils font (Adefor, 1998).

4.4 L'entrée en scène de la filière bois

Dans les années 80, des arbres ont été plantés dans la zone de Porcón, et les paysans commencent à présent à les exploiter. **Les activités autour de l'exploitation du bois sont un nouvel élément dans le système d'activité qui mérite d'être étudié de plus près, afin de valoriser les possibilités d'exercer une activité rentable et de dégager des emplois.**

Pour l'analyse de ce nouvel élément, le concept théorique de la filière, en particulier de la **filière bois**, est mobilisé. La filière peut être définie comme l'ensemble des activités étroitement imbriquées, liées verticalement par l'appartenance à un même produit, et dont l'objectif consiste à satisfaire le consommateur (Montigaud, 1992, dans Bourgeois et al., 1998). La filière bois est une suite d'opérations de transformation successives à partir de la même matière primaire. Elle est composée d'un regroupement de diverses branches (ensembles d'entreprises ayant la même activité) se complétant, et liées entre elles par des opérations d'achat et de vente dans lesquelles apparaît cette matière primaire ou ses dérivés (Terreaux, 1987).

L'analyse par filière est l'analyse de la succession d'actions menées par des acteurs pour produire, transformer, vendre et consommer un produit. La filière peut se décomposer en sous-ensembles ; la production, la transformation, la commercialisation et la consommation. Chaque ensemble englobe une série d'actions qui permettent de passer d'un ensemble à l'autre. On parle ainsi d'actions situées en amont de la filière ou en aval de la filière (Terpend, 1997). L'analyse de la filière vise à caractériser les forces et les faiblesses techniques, économiques et organisationnelles de la filière et de favoriser l'émergence de propositions destinées à en améliorer la compétitivité de manière viable et équitable (Bourgeois et al., 1998). **Cette étude se concentre sur un élément spécifique de la filière bois : la transformation.**

4.5 L'analyse des petites entreprises de transformation

Selon la définition d'Arnold et al. (1987) les scieries et menuiseries de la CAT A-J et des propriétaires privés de Porcón sont des '**petites entreprises de transformation**'. Elles sont caractérisées par 'une taille très modeste, une main-d'œuvre fournie essentiellement par l'entrepreneur et sa famille, une technologie simple, une faible intensité de capital, un savoir-faire limité en matière de techniques industrielles et de gestion, la nature saisonnière des activités et une implantation en prédominance rurale'. La fabrication se fait sur commande ou par petits lots. L'effectif moyen des petites entreprises varie entre 1,7 et 3,8 personnes dans les 6 pays en voie de développement étudiés par Arnold et al. (1987).

L'industrie dans les pays en voie de développement a été trop axée sur les grandes industries. Il en résulte l'impression trompeuse que les industries rurales sont soit insignifiantes, soit inexistantes. Dans la plupart de ces pays, les petites entreprises contribuent sensiblement à

l'économie rurale. Elles sont souvent oubliées dans la planification du développement rural, en raison de leur faible taille et de l'absence de point focal pour l'assistance. (Arnold et al., 1987).

Arnold et al. font la distinction entre les petites entreprises d'industrie '**familiale**' et les petites entreprises d'industrie '**d'atelier**'. Les premières sont à petite échelle et se caractérisent entre autres par leur implantation domestique. Les deuxièmes sont de plus grande taille et emploient certaines techniques modernes. Bien que ce partage ne soit pas net, les auteurs parlent d'industrie d'atelier à partir de cinq travailleurs. Cinquante travailleurs constituent la limite supérieure de la petite entreprise. La scierie et la menuiserie de la CAT A-J peuvent être considérées comme des petites entreprises d'industrie d'atelier et les autres scieries et menuiseries de Porcón comme des petites entreprises d'industrie familiale.

Le **revenu brut** des activités est la différence entre le produit brut de l'activité (prix de vente multiplié par le volume vendu) et l'ensemble des charges fixes et variables pour une période donnée. Ce revenu doit permettre pour une part de rémunérer l'exploitant et ses travailleurs familiaux qui ne reçoivent pas de salaire, et pour une autre part de financer les investissements destinés à accroître les capacités productives. En comparant le RB avec le SMIC du pays, on peut évaluer la **viabilité** de l'entreprise (Dufumier, 1996). La **répartition de la richesse créée** entre les différents acteurs de la filière montre leurs intérêts et leurs motivations (d'Andlau et al., 1989).

La **rentabilité** des entreprises peut être évaluée à l'aide de différents indices. Dans ce document, le taux de rentabilité interne (TRI) et le coefficient bénéfice actualisé/coûts actualisés (I) ont été retenus pour l'évaluation de la rentabilité. Le TRI mesure la rentabilité intrinsèque de l'activité, quelles que soient les conditions de son financement (utilisation des fonds propres, recours à l'emprunt, etc.). Le TRI est comparé au taux d'actualisation en vigueur au Pérou (t_a), lequel a été fixé à 10%¹⁹. Si le TRI est inférieur à t_a , l'activité n'est pas considérée comme rentable, si l'on fait l'hypothèse que l'entrepreneur ait la possibilité de placer son argent à la banque. Le coût d'opportunité (placer l'argent sur les marchés financiers) est plus rentable que l'activité. Si le TRI est supérieur au t_a , l'activité est la plus rentable. Néanmoins, il faut tenir compte du fait que le paysan n'a pas toujours accès à ce coût d'opportunité. Le I permet de comparer les entreprises entre elles. I représente l'argent gagné : pour chaque sol investi pour l'entreprise et son fonctionnement, I soles sont gagnés (Dufumier, 1996).

¹⁹ Le taux d'actualisation est le taux qui représente le mieux le coût d'opportunité du capital pour l'entreprise concernée. Pour les pays en voie de développement, on peut supposer un taux d'actualisation de l'ordre de 10%. Ceci est une approximation de la moyenne pondérée des taux d'intérêt à l'emprunt et à l'épargne (Dufumier, 1996). Le taux d'intérêt à l'emprunt au Pérou est de l'ordre de 16% et le taux d'intérêt à l'épargne, de l'ordre de 7%.

4.6 Appuyer et améliorer les activités de transformation

Afin de contribuer au développement économique de la zone et en partie à la diminution de la migration temporaire, l'émergence récente de la filière bois locale, en particulier le sous-ensemble de la transformation, a été choisie comme point de départ.

La question centrale devient alors :

« Pour que les petites entreprises de transformation locale de bois puissent contribuer davantage au développement rural et dégager plus d'emplois salariés dans la zone de Porcón, que faut-il améliorer et comment faut-il les appuyer afin d'encourager des nouvelles installations viables et rentables? »

Avant de pouvoir répondre à cette question, d'autres questions secondaires se présentent. Comment les petites entreprises de transformation fonctionnent-elles dans les communautés autour de la plantation de la coopérative ? Pour quels marchés produisent-elles ? Quelles sont les relations avec le marché ? Comment la richesse créée par les petites entreprises est-elle redistribuée ? Quelle est la rentabilité ? Combien de gens travaillent dans les petites entreprises ?

Les hypothèses sont les suivantes :

Hypothèse 1 :

Les petites entreprises forestières reçoivent une attention croissante de la part des organismes internationaux comme le FAO et le OIT. La Direction générale de la Coopération internationale de Belgique a des plans pour le lancement d'un projet de développement de la petite industrie de bois de Cajamarca (Adefor, 1998). Une filière bois de pin est en phase d'installation dans la zone de Porcón. La coopérative CAT A-J a été appuyée et encouragée dans le développement de sa scierie et de sa menuiserie. En revanche, beaucoup moins d'attention a été prêtée aux communautés autour des grandes plantations, après qu'elles eurent installé quelques plantations.

Il est nécessaire de faire un état des lieux des petites entreprises de transformation (productivité, formation, fonctionnement, ...) et de repérer leurs principaux freins avant de démarrer le projet. Il importe d'en savoir davantage pour mieux comprendre dans quelle mesure elles peuvent constituer l'outil de développement le plus approprié dans une situation donnée. Il faudra soulever les problèmes qu'il conviendrait de résoudre dans le cadre du secteur forestier pour mieux aider lesdites entreprises à se développer.

A l'aide d'une étude de cas des entreprises de transformation dans une communauté, une méthodologie sera développée avec des guides d'enquête. Cette méthodologie pourra être utilisée à élargir l'étude dans toute la zone de Porcón. L'étude de cas est importante pour attirer l'attention sur l'information dont on dispose, afin de révéler des indications pour orienter l'aide au développement et la suite de l'étude.

Hypothèse 2 :

Une étude a montré que la demande de bois à Cajamarca n'est satisfaite ni en quantité, ni en qualité (Adefor, 1998). Afin d'élaborer des mesures pour aider et encourager les petites entreprises rurales de transformation, il est nécessaire de déterminer quelles sont les activités forestières viables à l'échelle de la petite entreprise et susceptibles de se développer et de se multiplier. La petite entreprise semble être un élément actif du développement industriel. Elle serait capable d'utiliser le capital et d'autres ressources avec au moins autant d'efficacité que son homologue de grande taille (Arnold et al., 1987).

La création récente de menuiseries mécanisées à Porcón est un indicateur qui donne à croire que la richesse créée par la filière bois et la rentabilité sont élevées. Dans ce cas, le taux de rentabilité interne (TRI) des activités liées à la filière bois est supérieur au taux d'actualisation en vigueur dans le pyas. Les indices de rentabilité, la valeur ajoutée et le revenu brut créés par l'exploitation forestière annexe scierie rurale, soit la menuiserie rurale, doivent être calculés pour vérifier cette hypothèse. De plus, il est possible d'en déduire la répartition sociale entre le bénéficiaire, les salaires et l'Etat (taxes et impôts). Ces valeurs sont également calculées pour les ateliers de transformation de la coopérative CAT A-J, afin de pouvoir comparer les chiffres.

Une étude de cas a été réalisée pour une scierie et une menuiserie rurale. Sur base de cette étude, des modèles améliorés provisoires seront construits. Ces modèles sont provisoires parce qu'ils sont à élaborer à l'aide d'une étude de toutes les petites entreprises de transformation de la zone de Porcón. Les modèles tiennent compte des facteurs limitatifs et des aspects à améliorer de l'étude de cas. On prend comme hypothèse que l'installation de nouvelles entreprises, sur base de ces modèles, sera appuyée dans la zone de Porcón. A l'aide de l'étude de sensibilité des modèles, il sera alors possible d'avoir une indication des conditions de rentabilité. Les modèles provisoires indiquent également les conséquences éventuelles pour l'offre d'emploi dans la zone.

Hypothèse 3 :

L'Organisation internationale du Travail (OIT) soutient l'emploi par le développement des petites entreprises, entre autres dans le secteur forestier. La foresterie est souvent un élément très important des économies rurales. Elle fournit des emplois complémentaires à l'agriculture et offre du travail dans des régions où il existe peu d'autres possibilités d'emploi (www.ilo.org, 2000). Partout dans le tiers monde, la transformation des produits forestiers figure généralement parmi les trois premières industries rurales. Il ne fait aucun doute que l'emploi total créé par les activités forestières à petite échelle constitue une très grande part de l'emploi rural non agricole total. Selon des enquêtes de la FAO, la quantité totale de main-d'œuvre employée dans les petites entreprises est généralement fortement supérieure à celle des usines²⁰. Les petites entreprises de transformation, outre l'emploi et les revenus qu'elles

²⁰ La main-d'œuvre totale employée par des petites entreprises est de l'ordre de 3 à 15 fois celle employée par les usines.

gènèrent, contribuent aussi au développement rural. Elles procurent des biens et des services aux couches pauvres de la société et elles retiennent sur places les rares cadres susceptibles d'encourager l'esprit d'entreprise local (Arnold et al., 1987).

Dans les communautés de Porcón limitrophes aux plantations industrielles, on compte 570 ha de plantations individuelles. Ces 570 ha vont bientôt atteindre l'âge à partir duquel on pourra les exploiter. Il est possible de dégager un certain nombre d'emplois en appuyant le développement de la filière bois lié à ces 570 ha de plantations. Cependant, ce nombre ne sera pas suffisant pour pouvoir enrayer la migration temporaire pour le travail dans la zone de Porcón. Les modèles seront à la base d'une estimation du nombre d'emplois pouvant être dégagés dans la zone.

5. Méthodologie et démarches

Avant de commencer sur le terrain, il importait d'engager des **entretiens semi-directifs avec des personnes ressources** de l'ADEFOR (annexe 1) et de réaliser une **bibliographie**, afin de connaître le milieu physique et sa mise en valeur, d'identifier le milieu humain, de maîtriser l'analyse économique de la filière bois, de s'enquérir des résultats des expérimentations portant sur le travail rémunéré en nature, de sélectionner une communauté et d'être au courant des expériences antérieures avec cette communauté.

Une **étude de cas** a d'abord été menée dans une communauté de Porcón. Puis les questionnaires ont été optimisés, afin que l'étude puisse être poursuivie dans d'autres communautés. Les résultats de l'étude de cas donnent déjà des indicateurs pour la suite de l'étude. Une communauté limitrophe aux plantations de la coopérative a été **sélectionnée : Por Venir**. Cette communauté n'a pas été choisie au hasard : Por Venir est un noyau d'habitations au sein duquel les paysans ont tous trop peu de terres pour subvenir à leurs besoins, ce qui augmente la tendance à rechercher du travail ailleurs. De plus, on y a assisté récemment à l'installation de deux menuiseries mécanisées, ce qui indique une évolution de la filière bois.

Les **premières enquêtes** étaient des enquêtes exploratoires, **semi-directives**, avec des personnes ressources, afin de connaître l'histoire, les autorités, l'organisation générale, les comités (annexe 5), l'opinion sur la coopérative et les activités principales de la communauté. La liste des personnes ressources un guide d'entretien sont repris en annexe 1. Par la même occasion, on a procédé à un **recensement** des gens liés à la forêt et à la transformation du bois (les propriétaires de forêt, les gens qui savent manipuler une tronçonneuse, les vendeurs de bois²¹ et les menuisiers).

La **deuxième série d'enquêtes** était axée sur la disposition des gens à travailler dans l'élagage des plantations de la coopérative, à condition que la rémunération soit en nature (bois de feu,

²¹ Vendeurs de bois de charpente, de bois de feu, de poutres ou de planches.

outils, semences ou aliments). Il s'agissait également d'un **recensement des opinions** sur le travail éventuel qu'ils avaient déjà fait en échange de bois de feu. Le guide d'entretien se trouve en annexe 2.

Une **troisième série d'enquêtes** était centrée sur les activités liées à la forêt et leur rentabilité respective. Toutes les actions techniques de la filière ont été relevées. Puis, quand une confiance avait été établie avec les personnes concernées, on a procédé à un **suivi** afin de pouvoir décrire la totalité de la filière bois dans la communauté et d'en repérer les points faibles. Ceci s'est fait sur plusieurs journées d'**observations** dans les scieries et les menuiseries, qui ont été complétées par des **enquêtes** sur les durées de travail, les problèmes rencontrés, les frais de fonctionnement et les coûts de transport, des intrants et de la main-d'œuvre. Les questionnaires se trouvent en annexe 3 et 4. Un autre outil pour le suivi était le **petit cahier**, où la personne interrogée notait chaque jour ses **activités**, ses **dépenses** et ses **revenus**, et ce pendant 1 mois (plus longtemps si possible). Dans le cahier, les premiers jours ont été remplis avec la personne interrogée (par exemple les 3 jours antérieurs à la visite). Ensuite, il a été nécessaire de passer voir régulièrement si la personne avait bien compris le but et si elle n'oubliait pas de remplir son cahier. Trois différentes sources ont ainsi été obtenues qui ont permis de recouper les données. La coopérative CAT A-J a été incluse dans l'étude, afin de pouvoir **comparer** les chiffres des petites entreprises familiales avec ceux du seul atelier de transformation de Porcón.

Les données du suivi ont été traitées de manière régulière, afin de repérer les éventuelles incohérences ou discordances entre les différentes sources et de retourner chez la personne en question pour vérifier ce qu'on a cru comprendre. Un **rétrocontrôle** constant a ainsi pu être opéré entre l'entrée des données, le traitement, la collecte de données manquantes, la vérification des données erronées ou douteuses, etc. Dans l'étude de cas, la **viabilité** des petites entreprises de transformation a été évaluée sur base du revenu brut, la **répartition sociale** de la richesse créée a été commentée et la **rentabilité** a été estimée à l'aide de deux indicateurs : le taux interne de rentabilité (TRI) et le coefficient bénéfices actualisés/coûts actualisés (I). L'interprétation du TRI et du I est décrite dans la partie 3.5. Une **étude de sensibilité** a été réalisée pour chacun des aspects. L'étude de sensibilité constitue un aspect très important de l'analyse. Elle permet d'identifier les freins principaux et les aspects à améliorer. Pour les menuiseries, il n'est pas évident de faire l'étude sur une année : sans suivi d'une année, il n'y a pas assez de données disponibles. Alors la richesse créée par jour de travail est calculée pour chaque article fabriqué.

Après avoir fait l'étude de cas d'une scierie et d'une menuiserie rurale, on est passé à l'élaboration de **modèles**. Ces modèles ont été construits en adaptant les aspects dits à améliorer dans l'étude de cas. La **rentabilité** des modèles a été évaluée à l'aide du TRI et du I. Lorsqu'on suppose que de nouvelles entreprises seront créées d'après les modèles, il est possible de donner une approximation du **nombre d'actifs**²² nécessaire pour l'exploitation et transformation primaire des 570 ha de pin à Porcón.

²² actif = travailleur à plein temps

6. Une transformation de bois à deux niveaux

Ce document traite uniquement des petites entreprises de transformation présentes dans la zone de Porcón. Cette transformation est réalisée à deux niveaux. Chacun de ces niveaux a été analysé séparément afin d'identifier les freins qui empêchent leur développement.

Remarques : - Les mesures locales du volume de bois scié sont exprimées en *pie tablar*. Le *pie tablar* correspond au (pie x pie x pouce); 1 m³ de bois scié = 423,7 *pies tablares* de bois scié ; 1 m³ de bois rond = 212 *pies tablares* de bois scié (Hosius, 1988). Dans le document, toutes les mesures ont été converties en m³. La mesure en *pie tablar* est aussi mentionnée de temps en temps afin de donner des repères en cas de visites sur le terrain.
- L'unité monétaire utilisée au Pérou est le sol (s/). 1 US\$ = 3,45 soles. 1 sol = ± 2 FF. Tous les prix, coûts, etc. sont exprimés en soles.

6.1 Les petites entreprises familiales peu adaptées au développement de la filière : le cas de Por Venir

Le premier niveau de transformation de bois à Porcón est constitué de petites unités familiales. Ce sont des habitants des communautés de Porcón, en dehors de Granja Porcón, qui ont leur petite plantation de pin (≤ 50 ha) ou des arbres en bordure de leur champ (eucalyptus, cèdres ou pins). Il y a deux ans environ, certains ont commencé à couper, équarrir et quelquefois transformer leur bois, tout en n'utilisant que de la main-d'œuvre familiale. La filière y est caractérisée par un manque d'aménagement et d'équipement approprié en amont, et par une discontinuité dans la transformation, un manque de main-d'œuvre formée et une commercialisation irrégulière en aval.

6.1.1 Por Venir : un noyau d'habitations à proximité des plantations de la coopérative

Por Venir a été choisi pour étudier la première composante de la filière bois à Porcón. C'est la dernière communauté qu'on croise avant d'arriver à Granja Porcón (fig.1). Por Venir occupe 1 115 ha. Récemment (en 1998), deux menuiseries équipées de machines et moteur ont été construites dans cette communauté. C'est en raison de ce signe de la présence d'une filière bois locale en expansion que la communauté a été choisie pour l'étude de cas. Les ressources, des plantations de *Pinus radiata*, se trouvent à Chamcas, une communauté limitrophe.

Por Venir fait partie du centre peuplé de Porcón Alto, créé en 1984. Le centre peuplé contient 18 *caserios*²³ (communautés) en plus de Por Venir, qui est plus connu sous le nom de Porcón Alto. Pour éviter une confusion entre Porcón Alto comme unité des communautés et Porcón Alto comme communauté, le nom de Por Venir sera utilisé dans ce document.

²³ Campanario, Caruaconga, **Chamcas**, Chaquil, Chilimpampa Baja, Chilimpampa Alto, Cochapampa, **Granja Porcón**, Las Lagunas, Los Lirios, Munipampa, Muruisha, Peña Blanca, Porcón Central, Potrero Alto, San Pedro, Surco Porcón et Yerba Buena.

Le maire représente l'autorité civile dans tout le centre peuplé de Porcón Alto et le *teniente gobernador* est le leader de la communauté de Por Venir. En 1980, la religion adventiste fut adoptée par la majorité de la population. Une église fut construite. Un programme du Gouvernement suscita la construction de 50 maisons uni-familiales près de l'église, ce qui marque une rupture avec la tradition de l'habitat dispersé. Les maisons autour de l'église ont été construites pour des jeunes de la zone de Porcón qui avaient besoin d'un domicile. Ce type de concentration de la population est à l'origine d'un manque de terrain sur place pour les habitants. Tous les gens n'ont pas la possibilité de planter des haies ou des arbres près de leur maison pour leur bois de feu. Une source extérieure de bois de feu sera toujours nécessaire (Carton, 1995).

En 1976, les derniers lambeaux de forêt naturelle avaient disparu, et la communauté se retrouvait sans bosquets. Entre 1974 et 1976, les habitants essayèrent d'installer des plants d'*Eucalyptus globulus* en bordure des champs. Le froid empêcha leur croissance. A partir de 1980, à l'initiative du CENFOR, les propriétaires moyens installèrent plus de 100 ha de *Pinus radiata* à Chamcas. Malgré un démarrage difficile, le peuplement a actuellement un aspect vigoureux (Carton, 1995). En raison de l'absence de terrains communaux à Porcón Alto, le Projet pilote de Boisement (voir chapitre 2) ne put y entreprendre de plantations forestières. De nombreux habitants de Porcón Alto travaillèrent comme ouvriers dans ce projet à Granja Porcón. Vers 1990, une ONG y développa un système d'irrigation, des boisements familiaux, des fossés d'infiltration, des haies brise-vent, etc.

Beaucoup d'habitants de Por Venir possèdent une deuxième (et même une troisième) maison hors de Por Venir. Ils vivent dans la maison la plus proche des activités du moment : le semis d'un champ proche de cette maison, le pâturage du bétail, etc. Une des raisons pour vivre dans la maison de Por Venir est la proximité de l'école. Cette situation crée une absence notoire, surtout parmi les habitants des maisons autour de l'église. Cette appartenance à différentes communautés en même temps est un obstacle à l'organisation des travaux communautaires, des projets et à la coordination de la communauté en général. Il est presque impossible de réunir tous les habitants de Por Venir en même temps.

L'augmentation de la population réduit les champs familiaux à chaque génération. Les revenus de la terre sont insuffisants pour beaucoup de paysans. Les hommes sont obligés de chercher du travail temporaire : dans les mines de Hualgayoc, dans les chantiers de Cajamarca ou dans les exploitations agraires de la côte. Les revenus de ces activités migratoires servent à acheter des aliments, du kérosène, des vêtements ou des cahiers pour l'éducation des enfants (Carton, 1995).

Les comités de Por Venir et les projets actifs dans la communauté sont décrits en annexe 5. Dans le contexte de la filière bois, Promudeh²⁴ se fait remarquer : elle appuie l'atelier 'Rometania a sento de Piedra' (\pm 80 membres). Depuis 1998, Promudeh donne du conseil technique pour la fabrication de produits en laine et agit pour l'alphabétisation de la

²⁴ Promudeh : Promotion de la Femme et du Développement humain

population. En 1999, Promudeh a décidé de continuer son appui à l'atelier avec l'achat de machines à tisser, la mise en place d'un cours de menuiserie et la construction d'un atelier de menuiserie.

6.1.2 Les acteurs de la filière bois à Por Venir

A Por Venir, on compte **quatre menuiseries**, dont

- deux mécanisées, celles d'**Alejandro** et de **Segundo Zambrano**, et
- deux à main, celles de **Segundo Chilón** et de **Pedro Toledo**²⁵.

Les deux menuiseries mécanisées ont été créées récemment, les deux autres existent depuis une vingtaine d'années. Segundo Chilón et Pedro Toledo travaillent seuls dans leurs menuiseries. Alejandro et Segundo Zambrano y travaillent avec quelques **membres de leur famille**.

Depuis plusieurs années, Alejandro et Segundo Zambrano ne vendaient que du **bois de feu** de l'élagage. Ce n'est qu'au cours de ces dernières années qu'ils ont commencé à exploiter les arbres et à **scier et vendre du bois équarri**. Les autres frères Zambrano qui possèdent des plantations (tab.2) se limitent à la vente de bois de feu. Tous ceux qui vendent du bois de feu ou du bois équarri font le transport eux-mêmes.

Un exemple de la filière est donné dans le graphique des actes techniques (fig.3), concernant les plantations d'Alejandro Zambrano. Alejandro est le plus avancé et le plus régulier dans la transformation de bois, ce qui permet d'obtenir des données assez fiables pour exécuter des calculs économiques. Seule l'entreprise d'Alejandro a pu être l'objet d'un calcul économique.

6.1.3 Une ressource peu aménagée

Tous les frères Zambrano possèdent des plantations de *Pinus radiata* à Chamcas (fig.1). Au total, ils possèdent environ 120 ha (tab.2). La famille Tucto possédait également des plantations à Chamcas, mais ils les ont vendues à la MYSA²⁶. Seuls **les frères Alejandro et Segundo Zambrano** font du bois équarri et ont une menuiserie. Les autres frères n'exploitent en ce moment que le bois de feu. La taille des plantations et les efforts d'entretien sont décrits dans le tableau 2. Des 120 hectares, 10 hectares de la parcelle d'Alejandro ont été plantés en janvier 2000. Les 110 hectares restants ont été plantés en 1981. On estime que 60% des 110 ha ont été élagués et que 22% ont subi une éclaircie.

²⁵ Après trois visites, Pedro Toledo n'a plus voulu coopérer à l'étude.

²⁶ MYSA : Mine de Yanacocha, Société anonyme

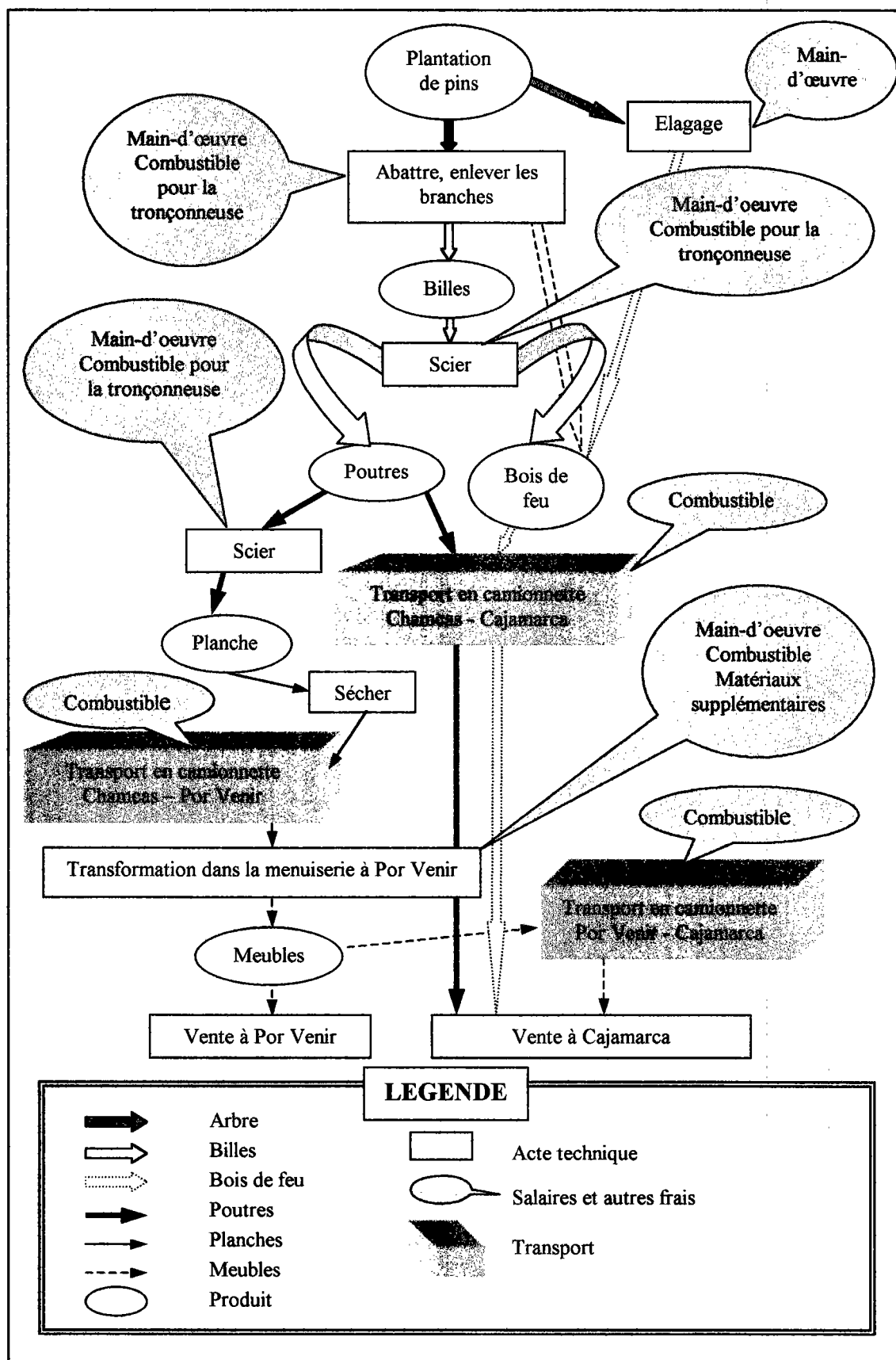


Fig. 3 : Graphique des actes techniques et des coûts concernant l'exploitation, la transformation et la commercialisation de la ressource d'Alejandro Zambrano

Après les efforts d'éclaircie en 1997, les frères Zambrano n'ont pas continué ce type d'aménagement. En 1999, **Alejandro** a enlevé les plus gros arbres sur une surface de 3 ha, au lieu de faire une éclaircie (photo : annexe 19). Le volume coupé a été estimé à 65 m³ de bois rond par ha, ce qui signifie qu'environ 20 m³ de bois rond ont été laissés sur pied. Alejandro comptait replanter en janvier 2000 des plantules au milieu des arbres qui restent. C'est par manque de continuité dans le suivi technique qu'il a décidé de cette approche. Alejandro hypothèque de cette façon la bonne continuation de son entreprise.

Tab. 2 : Les caractéristiques des plantations des frères Zambrano à Chamcas.

Nom	ha	Espèce	Âge (ans)	Aménagement		Coupe finale		
				élagage (ha)	éclaircie (ha)	arbres coupés/ 8,5 mois*	ha coupés/ 8,5mois	m ³ bois rond/ 8,5 mois
Alejandro	40	<i>P.r.</i>	18	+	7	390	3	195
	10	<i>P.r.</i>	0					
Segundo	20	<i>P.r.</i>	18	12	5	30	0,5	
Juan	20	<i>P.r.</i>	18		2,5			
Gertruda	10	<i>P.r.</i>	18	5	6			
Mercedes	10	<i>P.r.</i>	18	+	3,5			
Rosalía	5	<i>P.r.</i>	18	4	2,5			
Marcos	5	<i>P.r.</i>	18					
Total	120							

(Source : enquêtes 1999, Vanderlinden ; Carton, 1998a)

P.r. : *Pinus radiata*
 + = la majorité
 * on travaille 8,5 mois par an à la coupe (d'avril jusqu'à mi-décembre)

Si Alejandro continue à abattre les plus grands arbres, il surexploite sa forêt et il n'aura plus grand-chose à couper dans 12 ans. S'il fait l'effort de transformer les 50 ha en futaie en équilibre, il pourra couper chaque année 2 ha à l'âge exploitable (25-29 ans). Nous verrons plus loin une suggestion d'aménagement pour transformer les 50 ha en futaie en équilibre. Les estimations des volumes exploités aux différents âges sont faites sur base des données de Carton (1999). Selon les observations de l'équarrissage d'Alejandro, le facteur de conversion²⁷ du volume de bois rond au volume de bois équarri a été estimé à 0,48.

Suggestion d'aménagement

Les 6 premières années (jusqu'à ce que les plantations aient l'âge de 25 ans), il pourra éclaircir les 30 ha qui n'ont pas encore subi d'éclaircie (5 ha par an), et entre-temps, il coupera chaque année 2 ha à blanc. Par an, environ 50 m³ de bois équarri des éclaircies (10 m³ de bois équarri/ha) et minimum 60 m³ de la coupe à blanc (30 m³ de bois équarri/ha) seront disponibles, soit au total 110 m³. Les 110 m³ sont suffisants pour assurer la continuation des activités dans la scierie (voir partie 5.1.4).

²⁷ Le facteur peut augmenter si le diamètre des arbres coupés augmente.

Suggestion d'aménagement pour les 50 ha de *Pinus radiata* d'Alejandro Zambrano à Chamcas (p. 21-22)

An	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2000	13																			30											
2001	2	13																			28										
2002	2	2	13																			26									
2003	2	2	2	13																			24								
2004	2	2	2	2	13																			22							
2005	2	2	2	2	2	13																			20						
2006	2	2	2	2	2	2	13																			21					
2007	2	2	2	2	2	2	2	13																				17			
2008	2	2	2	2	2	2	2	2	13																				13		
2009	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13																				9	
2010	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13																			5	
2011	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13																			1
2012	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6																		
2013	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7																		
2014	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13																
2015	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13															
2016	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	10													
2017	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	10												
2018	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	13											
2019	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13											
2020	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13										
2021	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12									
2022	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	9								
2023	3	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6							
2024	3	3	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3						
2025	3	3	3	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
2026	3	3	3	3	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
2027	2	3	3	3	3	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						

Age des
boisements (ans)

■ : première éclaircie ... : deuxième éclaircie ■ : coupe finale
les chiffres dans le tableau sont exprimés en ha

An	Volume total (m³) 1er éclaircie	Volume total (m³ de bois rond) 2me éclaircie	Volume total (m³ de bois rond) Coupe finale	Estimation du volume total de bois scié (m³)
2000	120	-	130	120
2001	120	-	130	120
2002	120	-	130	120
2003	120	-	130	120
2004	120	-	130	120
2005	120	-	130	120
2006	-	-	390	185
2007	-	-	390	185
2008	-	-	390	185
2009	-	-	390	185
2010	-	-	390	185
2011	-	-	390	185
2012	<i>112</i>	-	98	47
2013	<i>128</i>	-	-	-
2014	<i>96</i>	-	-	-
2015	<i>96</i>	-	-	-
2016	<i>64</i>	160	-	77
2017	-	160	-	77
2018	-	160	-	77
2019	<i>64</i>	128	-	61
2020	<i>64</i>	128	-	61
2021	<i>64</i>	128	130	190
2022	<i>32</i>	64	390	218
2023	-	-	390	185
2024	-	-	390	185
2025	<i>32</i>	64	390	218
2026	<i>32</i>	64	260	155
2027	<i>32</i>	64	260	155

Cursif: volume seulement utilisable comme bois de feu

Suggestion d'aménagement pour les 50 ha de *Pinus radiata*
d'Alejandro Zambrano à Chamcas

Les 6 premières années (jusqu'à ce que les plantations aient l'âge de 25 ans), il pourra éclaircir les 30 ha qui n'ont pas encore subi d'éclaircie (5 ha par an), et entre-temps, il coupera chaque année 2 ha à blanc. Par an, environ 60 m³ de bois équarri des éclaircies et minimum 60 m³ de la coupe à blanc seront disponibles, soit au total 120 m³. Les 120 m³ sont suffisants pour assurer la continuation des activités dans la scierie (voir partie 5.1.4).

Après les 6 ans, il devra couper chaque année 4 ha, s'il veut exploiter sa forêt avant l'âge de 30 ans. Durant 7 ans, il coupera les 25 ha restants et il ne fera ni éclaircie, ni élagage. On obtiendra ainsi chaque année ± 200 m³ de bois équarri.

Durant 3 ans, on pourra faire des éclaircies dans les plantations qui ont atteint l'âge de 8-13 ans, faire de l'élagage et ne vendre que du bois de feu.

Les 3 années suivantes, la deuxième éclaircie sera réalisée dans les 15 ha plantés en 2000 et 2001, ce qui donnera 77 m³ de bois équarri par an, augmenté du volume de bois de feu des premières éclaircies dans les plantations plus jeunes.

Pendant 2 ans, on s'occupera des premières et des deuxièmes éclaircies, ce qui fera jusqu'à 61 m³ de bois équarri par an. Les 5 ans suivants, on exploitera les 13 ha qui ont atteint l'âge exploitable, soit ± 200 m³ par an. A ce moment-là (après 26 ans), les plantations seront devenues une futaie en équilibre, sans qu'il y ait eu de grandes interruptions dans l'activité de la scierie. Chaque année, 2 ha pourront être exploités, éclaircies et élaguées, ce qui est estimé à 155 m³ de bois équarri par an.

Après les 6 ans, il devra couper chaque année 4,6 ha, s'il veut exploiter sa forêt avant l'âge de 30 ans²⁸. Durant 5 ans, il coupera les 23 ha restants et il ne fera ni éclaircie, ni élagage. On obtiendra ainsi chaque année $\pm 200 \text{ m}^3$ de bois équarri²⁹. Mais il ne pourra pas transporter et vendre tout cela avec une seule camionnette³⁰. Il pourra alors faire un stock de bois afin de vendre ce stock les années suivantes. Il faudra d'abord examiner la possibilité de faire des stocks de bois rond et de conserver le bois. Durant 5 ans, on pourra faire des éclaircies dans les plantations qui ont atteint l'âge de 11-12 ans, faire de l'élagage et vendre les stocks des années antérieures et les produits des éclaircies. (S'il n'est pas possible de conserver le bois rond, il vaudra mieux répartir la coupe finale sur 8 ans au lieu de 5 ans, et après obtenir un volume viable³¹ des éclaircies durant 2 ans.)

Les 3 années suivantes, la deuxième éclaircie sera réalisée dans les 15 ha plantés en 2000 et 2001, ce qui donnera 16 m^3 de bois équarri/ha, soit 80 m^3 par an, augmenté du volume des premières éclaircies dans les plantations plus jeunes.

Pendant 2 ans, on s'occupera des premières et des deuxièmes éclaircies, ce qui fera jusqu'à 100 m^3 par an. Les 5 ans suivants, on exploitera chaque année 3 ha des 15 ha qui ont atteint l'âge exploitable, soit 180 m^3 par an. A ce moment-là (après 26 ans), les plantations seront devenues une futaie en équilibre, sans qu'il y ait eu de grandes interruptions dans l'activité de la scierie. Chaque année, 2 ha pourront être exploités, éclaircies et élaguées, ce qui est estimé à 155 m^3 de bois équarri par an.

L'importance d'une futaie en équilibre est de créer une activité et un revenu continus pour les employés et le propriétaire.

Segundo Zambrano a utilisé les plus grandes billes de l'éclaircie de 1997 (5 ha) dans sa menuiserie et le reste a été vendu comme bois de feu. Il n'a pas continué à éclaircir sa plantation. Il coupe occasionnellement de grands arbres pour la menuiserie. Il va démarrer l'exploitation en 2001-2002. Il serait recommandable positif d'élaborer un plan d'aménagement avant cette date.

Dans le contexte de la ressource, il faut mentionner qu'il y a aussi des produits non-ligneux à exploiter dans les plantations de pins : on y trouve des **champignons comestibles** (photos : voir annexe 19). Les filles de Segundo et d'Alejandro Zambrano s'occupent de la collecte, du nettoyage, du séchage et de la vente de ces champignons. Les champignons secs se vendent à 8 soles le kilo. En 1998, un commerçant de Trujillo est venu acheter les champignons. En 1999, il n'est pas revenu et les champignons n'ont pas été vendus.

²⁸ 30 ans = l'âge de dépérissement pour le *Pinus radiata*

²⁹ Un bûcheron et un aide peuvent couper max. 300 m^3 de bois équarri/an.

³⁰ Une camionnette peut transporter par an 183 m^3 de bois équarri vert maximum avec le bois de feu qui résulte de l'équarrissage de ces 183 m^3 .

³¹ Le volume viable sera commenté plus bas dans le document.

Les deux menuisiers qui travaillent uniquement à la main possèdent peu d'arbres eux-mêmes. **Segundo Chilón** a planté, en 1984, 80 *Pinus radiata* autour de son champ. Ces arbres ont été élagués jusqu'à 2 mètres. Les arbres ne sont pas encore prêts à être exploités. Segundo Chilón achète le bois de pin auprès d'Alejandro Zambrano et le bois d'eucalyptus à Porcón Bajo, un centre peuplé limitrophe. Dans la ville de Cajamarca, les prix sont plus élevés qu'à la campagne. En ville, un m³ de pin ou d'eucalyptus coûte 424 soles, tandis que ce prix à la campagne varie entre 297 et 339 soles par m³. **Pedro Toledo** achète de l'aune à San Pablo, du cèdre dans la ville de Cajamarca et de l'eucalyptus à ces voisins. Il possède lui-même 20 eucalyptus autour de son champ.

6.1.4 Des scieries mal équipées

Les scieries d'Alejandro et de Segundo Zambrano sont équipées d'une **tronçonneuse**, sans guide de manipulation (photos : voir annexe 19). A l'aide d'une corde trempée dans l'ocre, les billes sont marquées pour orienter la tronçonneuse pendant l'équarrissage. Après l'équarrissage, il reste en moyenne 48% du volume de la bille (annexe 6). Une bille équarrie a un volume moyen de 0,05 m³. Scié à main libre, le **bois équarri est très raboteux et inégal**.

Cette technique artisanale **limite la productivité du travail**. Sur une journée de travail, une personne peut abattre, marquer et équarrir 3 à 4 arbres, ce qui donne environ **0,83 m³ de bois équarri par jour**. Avec un aide, il est possible de doubler le volume.

L'exploitation forestière et l'équarrissage sont **réservés à la saison sèche** (d'avril à mi-décembre). A la saison des pluies, l'humidité empêche ces activités. Néanmoins, il est possible d'abattre et d'équarrir quelques arbres lors des quelques journées sèches pendant cette saison.

La valeur ajoutée nette et le revenu brut d'aujourd'hui sont très élevés

Il convient tout d'abord de donner quelques explications concernant la terminologie des calculs. Le **produit brut (PB)** est le résultat de la multiplication du volume commercialisé par le prix de vente. Si on soustrait du PB les **coûts intermédiaires³² (CI)** et les **amortissements (Am)**, on obtient la **valeur ajoutée nette (VAN)**, qui équivaut à la richesse créée par l'activité. Le **revenu brut du propriétaire (RB)** est la VAN augmentée des subventions et diminuée des salaires, de la rente foncière et des intérêts des emprunts. Le revenu brut contient le salaire du propriétaire et la marge (Dufumier, 1996). Alejandro ne reçoit pas de subvention et ne paie ni rente foncière, ni intérêts des emprunts. C'est cette situation que nous allons considérer pour construire un scénario moyen.

Toute la main-d'œuvre employée dans l'entreprise a une autre activité quand elle ne travaille pas pour Alejandro (voir plus loin). Le nombre d'actifs nécessaire dans l'entreprise varie alors

³² Carburant, lubrifiants, entretien et coût d'achat de la ressource.

en fonction des m³ transformés. Le propriétaire représente 0,71 actifs/an. En divisant la VAN par le nombre d'actifs total, puis en multipliant par 0,71, il est possible de comparer la VAN/0,71 actifs avec le RB du propriétaire. De cette comparaison, on peut déduire la répartition sociale du PB.

La VAN/actif a été calculée pour un scénario moyen de la scierie et de l'exploitation de bois de feu d'Alejandro Zambrano. Les calculs explicites se trouvent en annexe 7. La sensibilité de ce scénario moyen a ensuite été étudiée.

Remarques :

- dans les CI, les assurances ne sont pas incluses, ni les coûts liés aux bâtiments ; les primes, charges ou indemnités n'ont pas non plus été insérées dans le calcul des frais de personnel. Ces frais n'ont pas été inclus parce qu'ils n'existent pas pour l'entreprise d'Alejandro ; de même, on n'a pas pris en compte les impôts et les taxes ;
- les prix et les volumes sont déduits des observations sur le terrain et des enquêtes avec les personnes concernées ;
- les amortissements ont été mesurés à partir de la durée de vie réelle des outils et des machines afin de faire un calcul technico-économique et non de comptabilité ;
- la vente de bois de feu découlant de l'élitage n'a pas été considérée dans les calculs ;
- dans le texte, les chiffres en soles ont été réduits au chiffre entier et les chiffres en m³, à la première décimale. Dans les annexes se trouvent tous les chiffres jusqu'à deux décimales ;

Les conditions du **scénario moyen de la scierie d'Alejandro** (annexe 8) sont décrites dans les points a. à f., la répartition du PB et la sensibilité de la VAN sont abordés au point g. et la rentabilité au point h.

a. Produit Brut

En 1999, le volume de bois équarri commercialisé a été estimé à **91,7 m³**, vendus à 339 soles le m³. Les déchets d'1,2 m³ de bois équarri remplissent 1 camionnette de bois de feu, vendu à 110 soles par camionnette. Le bois de feu rapporte donc 88 soles par m³ de bois équarri. Au total, l'argent obtenu par m³ de bois équarri est de 427 soles. Si on exploite les plus grands arbres sur une surface de 3 ha, le **PB est de 39 195 soles par an.**

b. Frais fixes

Les amortissements de la tronçonneuse, des outils et de la camionnette d'occasion s'élèvent à **1384 soles par an.**

c. Coûts intermédiaires

Nous disposons de trop peu de données pour calculer les valeurs actualisées des plantations et des efforts d'aménagements. De plus, une bonne partie a été prise en charge par des projets. Au lieu d'actualiser le capital investi dans la plantation, on a choisi d'intégrer le coût d'achat de la ressource dans les calculs. Le prix de vente des arbres sur pied dans la zone de Porcón a été repris comme prix de la ressource. Un arbre d'environ 0,5 m³ se vend 25 soles. La rentabilité de l'équarrissage est de 48%. On obtient donc un **prix d'achat** de 104 soles par m³ de bois équarri, ou un coût de **9 554 soles par an**. Nous prendrons comme hypothèse que les coûts actualisés de la plantation sont égaux ou inférieurs au coût d'achat de la ressource.

Le coût du **carburant et des lubrifiants pour la tronçonneuse** est de l'ordre de 20 soles par m³ équarri, soit **1 873 soles par an**.

Le **carburant pour le transport** coûte 30 soles par m³ pour le bois équarri et 20 soles par m³ pour le bois de feu, soit au total **4 590 soles par an**.

L'**entretien** de la camionnette et de la tronçonneuse coûte **1 250 soles par an**.

Le total des **coûts proportionnels** au volume commercialisé est de **17 267 soles par an**.

d. Valeur ajoutée nette

$VAN = PB - CI - Am = 20\,547$ soles par an. Avec 1,42 actifs/an, on obtient une VAN/actif de 14 470 soles. Un actif qui travaille à temps plein durant 8,5 mois (temps pendant lequel il y a des activités dans la forêt) équivaut à 0,71 actif/an. Le propriétaire représente également 0,71 actif. Afin de comparer la VAN avec le RB du propriétaire, on calcule la **VAN/0,71 actifs**. On obtient **10 273 soles**.

e. Frais du personnel

Alejandro embauche son beau-fils à 20 soles par jour pour **abattre et équarrir** les arbres. Celui-ci travaille en moyenne 3 jours par semaine, durant les 8,5 mois de la saison sèche. Les deux autres jours de la semaine, il s'occupe de son bétail. Durant la saison des pluies, il travaille à la menuiserie. Pour l'abattage et l'équarrissage, il correspond donc à **0,43 actif par an**, et coûte **2 210 soles par an**.

Un ouvrier travaille deux jours par semaine, uniquement pendant la saison sèche, à la **préparation du bois de feu** pour remplir deux camionnettes de bois de feu. L'ouvrier gagne 11 soles par jour. Pour le bois de feu, **0,28 actif** est nécessaire **par an**, ce qui coûte **810 soles par an**.

Cinq jours par semaine, Alejandro fait lui-même le transport des biens à Cajamarca. Le transport se fait presque uniquement pendant les 8,5 mois de la saison sèche. Le transport d'une charge en soi demande chaque fois une demi-journée. Le reste de la journée, il va récupérer des dettes. Le **transport** nécessite **0,35 actif par an**. La **récupération des dettes** occupe également **0,35 actif par an**. Le propriétaire représente au total 0,71 actif/an. Durant

8,5 mois, il travaille pour la scierie, et il travaille dans sa menuiserie les 3,5 mois restants. Dans le coût des salaires, le salaire d'Alejandro n'est évidemment pas pris en compte.

Les personnes qui se chargent du transport, de l'abattage et de l'équarrissage sont occupées à d'autres activités lorsqu'elles ne travaillent pas pour Alejandro. Cette situation se traduit par un nombre d'actifs proportionnel au volume de bois transformé.

Au total l'entreprise embauche 1,42 actifs par an, ce qui coûte 3 020 soles par an.

f. Revenu brut

Le **RB** du propriétaire = VAN – Salaires = 17 527 soles/an. Le RB équivaut au salaire du propriétaire augmenté d'une marge. Le propriétaire représente 0,71 actif. Le reste du temps (3,5 mois), il travaille dans sa menuiserie.

g. Une répartition inégale du PB et une forte VAN, sensible au conditions du marché

L'équarrissage et l'exploitation du bois de feu dégagent **une forte VAN/actif**. La répartition du PB, la comparaison de la VAN/0,71 actif et le RB du propriétaire sont illustrés dans le tableau 3 et la figure 4.

Tab. 3: La valeur ajoutée et la répartition du produit brut, exprimées en s/ et en % du PB.

	s/	% du PB
Produit brut/an	39 200	100
Coûts intermédiaires/an	17 300	44
Coûts arbres sur pied	9 600	24
Amortissements/an	1 400	3
Salaires/an (0,71 actif)	3 000	8
Revenu brut du propriétaire (0,71 actif)/an*	17 500	45
VAN/actif/an	14 500	37
VAN/0,71 actif/an	10 300	26

* Salaire + marge du propriétaire

La différence entre le RB du propriétaire et la VAN/0,71 actif/an est de 7 200 soles (Tab.3). Cela signifie que le propriétaire, qui reçoit la VAN/0,71 actif/an comme salaire, obtiendra une marge de 18% du PB. Cependant, les salaires des autres actifs qui travaillent dans l'entreprise (0,71), ne représentent que 8% du PB (tab.3), ce qui est très inférieur à la VAN/0,71 actif/an (26%). **L'activité génère beaucoup de bénéfices, mais ils sont répartis de façon inégale entre la main-d'œuvre et le propriétaire (fig.4). La VAN est de 56 soles par jour de travail/actif.** Prenons une marge minimale de 20% du PB, soit 7 800 soles par an. Il reste encore 35 soles par jour pour la rémunération de la main-d'œuvre (Alejandro inclus). On constate ainsi que les salaires des ouvriers pourraient être augmentés jusqu'à atteindre 35 soles/jour, et ce sans toucher à la marge minimale de 20% et sans prendre en compte les impôts et taxes qu'une entreprise doit normalement payer à l'Etat.

Il y a deux références pour le RB : le SMIC officiel et le SMIC officieux. Le SMIC officiel est de 345 soles par mois, soit 4 140 soles par an. Cela correspond officiellement à 6 jours de travail par semaine à 11,5 soles par jour, augmentés de 11,5 soles par semaine si l'ouvrier travaille les 6 jours de la semaine. Dans le cas de Por Venir, les gens travaillent 5 jours par semaine et la plupart du temps, ils sont payés à la journée et non par mois. Le tarif d'un journalier à la campagne est de 11,5 soles par jour. En travaillant 5 jours par semaine, le revenu par an n'est que de 2 990 soles, ce qui correspond à ce qu'on appelle le SMIC officieux. Les paysans sont intéressés par un travail à partir de 16 soles par jour, ce qui donne 4 160 soles par an³³ et correspond alors au SMIC officiel. Le SMIC officiel est considéré comme seuil de survie. Pour 8,5 mois, le SMIC officiel est de l'ordre de 2 930 soles. Le RB du propriétaire dépasse largement cette somme.

La scierie doit transformer **minimum 21 m³ par an** pour que le revenu brut ne va pas en dessous du SMIC officiel pour 0,71 actif (2930 soles).

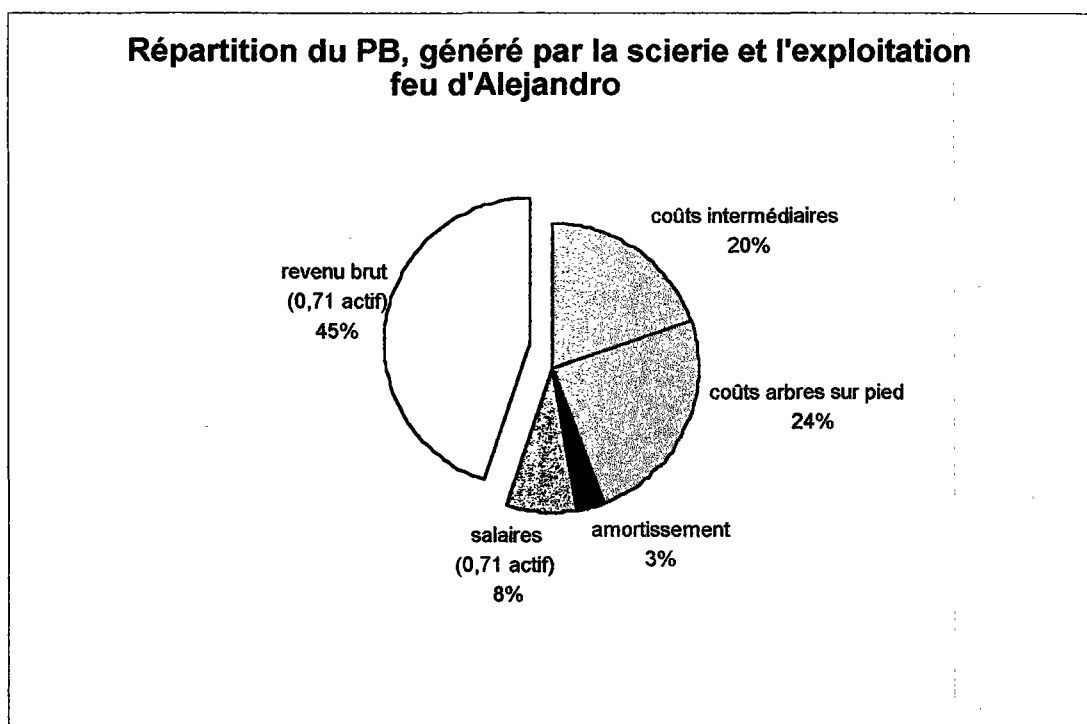


Fig. 4 : Répartition du produit brute généré par une scierie rurale

Dans la figure 4, le coût des arbres sur pied à été séparé du reste des coûts intermédiaires afin de mieux visualiser la répartition du PB. Dans cette répartition, les taxes et les impôts qu'une entreprise doit normalement payer à l'Etat ne sont pas compris.

Dans les conditions du scénario moyen, avec un bûcheron actif (pour l'abattage et l'équarrissage), une tronçonneuse et une camionnette, il est possible de produire jusqu'à

³³ 5 jours de travail par semaine

153 m³ de bois équarri par an³⁴, avec 2,4 actifs/an. Si Alejandro embauche un bûcheron et un aide dans la forêt, la limite de production atteint 183 m³/an (avec 2,8 actifs/an). Dans ce cas, c'est le fait qu'Alejandro n'ait qu'une camionnette³⁵, qui devient le facteur limitant de la production par an.

La VAN/actif et le RB du scénario moyen sont très élevés. Il est possible que le prix de la ressource soit sous-estimé. Dans ce cas, la supposition comme quoi le prix de la ressource correspond aux coûts actualisés est fausse. Il y a plusieurs façons d'expliquer cette sous-estimation. Le fait que les **plantations** aient été **subventionnées** peut faire baisser le vrai prix de la ressource. Le **mépris de la clientèle** par rapport à la nouvelle espèce peut également avoir une influence négative sur les prix : le bois de pin a la réputation d'être moins résistant que l'eucalyptus, qui est déjà plus intégré dans la zone. Par ailleurs, le fait qu'une grande partie de la ressource n'ait **pas subi d'aménagement** peut également diminuer sa valeur. Si on double le coût de la ressource (208 s/m³ de bois équarri), le RB du propriétaire est réduit à 7 970 soles, soit 20% du PB. L'activité reste viable. Les effets sur la rentabilité seront décrits plus loin. Quand le prix de la ressource dépassent 264 soles par m³, le RB passe en dessous du SMIC pour 8,5 mois et l'activité n'est plus viable.

Un aspect qui n'a pas été intégré dans les calculs est le volume de bois équarri transformé dans la menuiserie. Lorsque la menuiserie est active l'équivalent de 12 mois sur 12 avec 1 actif, elle exige au moins 7,8 m³ de bois équarri, soit **8% du volume équarri par an**. Si ces 8% sont pris en compte dans les calculs, le RB passe de 45% à 41% du PB et la VAN par jour de travail serait de 49 soles (annexe 7). La baisse de 4% peut être considérée comme un **réinvestissement** dans la menuiserie. Ce réinvestissement ne provoque pas de grand changement dans les chiffres.

Le prix de la camionnette est un autre facteur qui a une influence sur la part du RB dans le PB. Si la camionnette d'Alejandro était neuve (90 000 soles), la VAN/actif baisserait de 23% et le RB passerait à 33% du PB (annexe 7).

Il est indispensable d'**étudier la sensibilité de la VAN/actif** du scénario moyen aux variations des paramètres utilisés. Les paramètres qui interviennent sont les suivants :

- *prix de vente du bois équarri (vert)*
- *prix de vente du bois de feu*
- *coût de la ressource ; c'est le prix des arbres sur pied à Porcón.*
- *coût du carburant et des lubrifiants pour la tronçonneuse*
- *frais d'entretien de la tronçonneuse et de la camionnette*
- *amortissement de la tronçonneuse et de la camionnette*

³⁴ L'ouvrier actif à l'abattage et à l'équarrissage travaille 5 jours par semaine, durant 8,5 mois ; le facteur limitant est de n'avoir qu'un ouvrier, sans aide, pour l'abattage.

³⁵ Avec une camionnette, il peut transporter maximum 183 m³ de bois équarri, avec le bois de feu résultant de l'équarrissage de ces 183 m³ ; avec un bûcheron et un aide dans la forêt, il peut produire 306 m³ de bois équarri par an.

- m^3 transformé par an = jours de travail par an ; le nombre d'actifs et le volume de bois transformé et de bois de feu par an varient.
- volume abattu et équarri (et transporté) par jour, par actif ; le volume de bois transformé par an varie, tandis que le nombre d'actifs et les coûts de transport et de transformation restent invariables. Le volume de bois de feu reste invariable, ce qui fait varier le volume de bois de feu par m^3 de bois équarri.
- nombre d'actifs minimum nécessaire ; le nombre d'actifs minimum nécessaire pour transformer un certain volume de bois varie, tandis que le volume transformé par an reste invariable.
- volume de bois consommé par la menuiserie ; c'est le volume de bois équarri par an, qui est réinvesti dans la menuiserie.

Dans le cas où les valeurs réelles dévierait légèrement ($\pm 15\%$) des données utilisées dans l'analyse, l'étude de sensibilité en visualise les conséquences pour la VAN/actif. La figure 5 représente la sensibilité de la VAN/actif (en %) à une variation de chacun des paramètres examinés. Les chiffres exacts se trouvent dans l'annexe 7.

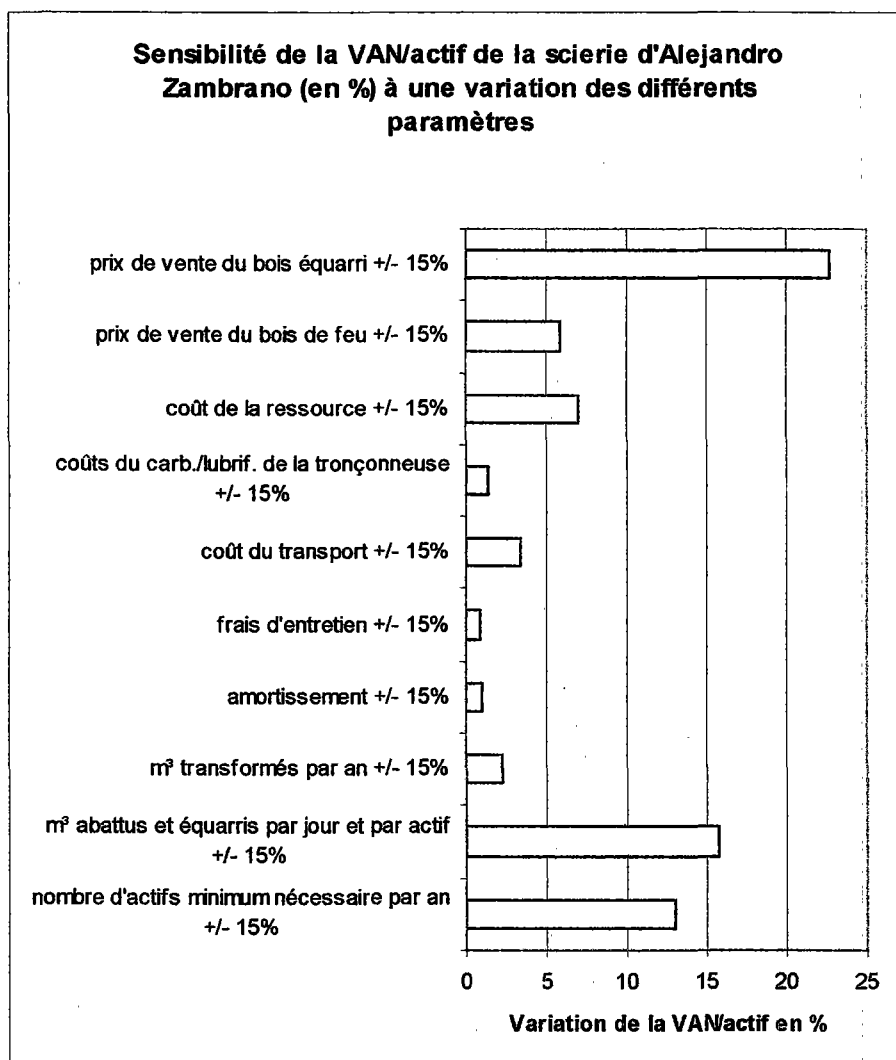


Fig. 5 : Etude de sensibilité de la VAN/actif d'une scierie rurale

La VAN/actif est surtout sensible à la variation du prix de vente du bois équarri. Si le prix du bois équarri baissait de 15%, la VAN/actif baisse de 23% et le RB d'Alejandro n'atteindrait plus que 33% du PB (annexe 7). Puis ce sont les facteurs humains (productivité par jour, nombre d'actifs minimum nécessaire/m³) qui peuvent influencer la VAN/actif.

Concrètement, cela signifie que ce sont les facteurs commerciaux (obtenir un marché à un bon prix) qui sont les plus importants dans la forte création de richesse par la scierie en annexe de l'exploitation de bois de feu. Par ailleurs, une formation technique de la main-d'œuvre et une spécialisation du travail³⁶ pourraient également avoir une influence sur la richesse créée.

h. Une rentabilité élevée

Pour évaluer la rentabilité de la scierie sur 15 ans, on a supposé qu'Alejandro continuerait à scier autant de bois qu'il en transforme actuellement. Dans l'année 0, il n'y a pas de transformation, seulement l'achat de la tronçonneuse et de la camionnette. L'année 1, environ 46 m³ sont transformés et vendus. L'année 2 ; 92 m³ de bois équarri sont produits (moment d'observation). Dès l'année 3, on suppose qu'il produira le même volume que pendant l'année 2. Le salaire d'Alejandro a été fixé à 20 soles/jour de travail. Après 6 ans Alejandro s'achète une autre camionnette d'occasion de 35 000 soles³⁷.

La rentabilité a été évaluée à l'aide de deux indices : le taux de rentabilité interne (TRI) et le coefficient bénéfice actualisé/coûts actualisés (I). L'interprétation de ces deux indices a été expliquée dans le chapitre 3.5. Le TRI est comparé au taux d'actualisation en vigueur au Pérou ($t_a = 0,1$). Si le TRI est inférieur au t_a , l'activité est considérée comme non rentable.

Le scénario moyen résulte dans un TRI de 60%, ce qui est très élevé. L'indice I se montre à 32% : pour chaque sole investi dans le fonctionnement de la scierie, Alejandro gagne 0,32 soles (annexe 8). Dès l'année 2, le revenu actualisé devient positif. Alejandro devra dès l'année 3 transformer au minimum 22 m³ de bois équarri pour que l'activité reste rentable.

Comme il a été dit auparavant, il est possible que le prix de la ressource ait été sous-estimé. Supposons que le prix de la ressource soit le double de ce qui avait été pris comme valeur de base, soit 208 soles/m³ de bois équarri. Le TRI descendrait alors à 10%, à la limite de la rentabilité.

Si le volume de bois équarri réinvesti dans la menuiserie est pris en compte, le TRI n'est plus que de 48% et le I est de 24%.

³⁶ Le bûcheron ne ferait que manipuler la tronçonneuse, il ne s'occuperait plus du nettoyage, du mesurage ou de la mise en place des billes.

³⁷ Alejandro n'a payé que 13 000 soles pour la camionnette : elle est très vieille. Le prix normal d'une bonne occasion est de 35 000 soles.

Si Alejandro achetait, après 6 années, une nouvelle camionnette de 90 000 soles, au lieu d'une camionnette d'occasion de 35 000 soles, le TRI baisserait et serait de 45%, et le I serait de 0,15%.

Un salaire de 25 soles par jour pour Alejandro, ne provoque pas de grand changement dans la rentabilité : le TRI serait de 56% et le I de 28% (annexe 8).

Ces données sont des approximations, basées sur des enquêtes et des observations. Il est possible que la réalité diffère un peu de ces chiffres. Pour éviter une mauvaise interprétation de ces données approximatives, l'étude de sensibilité de la rentabilité (annexe 8) est représentée dans la figure 6. Les paramètres sont les mêmes que ceux de l'étude de sensibilité de la VAN/actif, sauf qu'on y a ajouté le coût du personnel. La variation de l'amortissement est remplacé par une variation du capital investi.

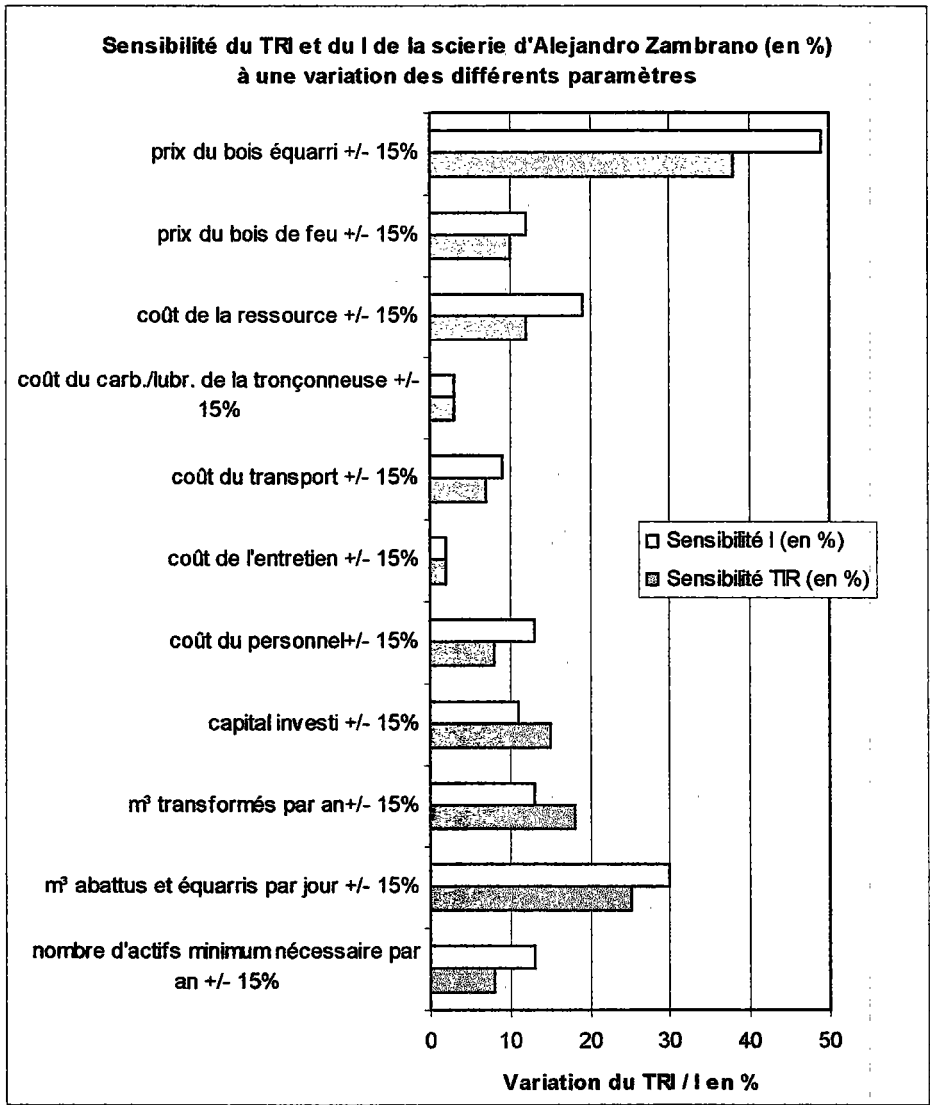


Fig. 6 : Etude de sensibilité de la rentabilité d'une scierie rurale

Le TRI et l'indice I sont surtout sensibles au prix du bois équarri et à la productivité du travail dans la forêt. Pour toutes les variations de 15%, l'activité reste très rentable, le TRI ne descend pas en dessous de 37% et I ne va pas en dessous de 16%.

La baisse de la productivité du travail est une combinaison de l'action de différents facteurs : une baisse de la productivité, une augmentation du nombre d'actifs (fig.6 : « nombre d'actifs minimum nécessaire ») ou une diminution du volume abattu et équarri pendant une année (fig.6 : « m³ abattus et équarris par jour »). Le « volume de bois équarri et abattu par jour » et le « nombre d'actifs minimum nécessaire (pour transformer un certain volume de bois par an) », sont deux interprétations d'un changement dans la productivité du travail. Dans le premier paramètre, le volume transformé par an varie, alors qu'il ne varie pas dans le deuxième paramètre. L'influence sur le TRI et le I sera différente selon l'interprétation du changement de la productivité. **La rentabilité est sensible à une baisse de la productivité s'il n'y a pas de d'actifs supplémentaires embauchés pour maintenir le volume transformé par an au même niveau. Si le volume transformé par an est maintenu et le nombre d'actifs est adapté, la VAN/actif est moins sensible.**

✦ Conclusion scierie rurale d'Alejandro ✦

L'équarrissage manuel avec la tronçonneuse pourra être facilité sans grand investissement par l'introduction d'un guide de manipulation (photo : annexe 19). Le produit inégal n'empêche pas de le vendre à un prix très rentable. En ce moment, l'utilisation d'une scierie mobile ne pourra pas augmenter la rentabilité. Peut-être plus tard, quand le marché différencie plus les prix selon la qualité des produits, l'investissement dans une scierie mobile sera justifié.

La VAN/actif et RB de la scierie rurale sont très élevées et l'activité est très rentable (TRI = 60% et I = 32%). Cette situation peut être due à une sous-estimation du prix de la ressource. Un autre facteur explicatif est le réinvestissement de 8% du volume dans la menuiserie rurale d'Alejandro. La forte richesse créée est répartie d'une façon inégale entre le propriétaire et les salariés. La scierie doit transformer minimum 22m³ par an pour qu'elle reste viable et rentable. Les facteurs commerciaux sont les plus importants dans la formation de la VAN et la rentabilité. La rentabilité est également sensible à la productivité dans la forêt³⁸.

³⁸ s'il n'y a pas de d'actifs supplémentaires embauchés pour maintenir le volume transformé par an au même niveau en cas d'une baisse de la productivité

6.1.5 Deux types de menuiserie avec chacune une problématique distincte

Dans la partie 5.1.2., la présentation des acteurs de la filière bois révèle deux types de menuiserie. Il y a des menuiseries à main et des menuiseries mécanisées. Chaque type produit pour un marché différent et a une problématique différente, ce qui oblige à les traiter séparément.

6.1.5.1 Une discontinuité dans la transformation mécanisée en meuble

En 1998, **Alejandro Zambrano** commençait la menuiserie avec son beau-fils (Rei-Samuel). En annexe 9 est repris un recensement de tous les outils et machines rencontrés dans la menuiserie. Jusqu'à fin mars 1998, ils travaillaient ensemble dans la menuiserie. En avril, Alejandro a embauché un menuisier de Cajamarca. Il s'en est allé après un mois. Début 1999, Alejandro a repris les activités dans la menuiserie. Il y travaillait avec Rei-Samuel pendant la saison des pluies. En avril, Alejandro a embauché un de ses neveux comme menuisier. Après un mois d'interruption à cause d'un accident de travail, le menuisier est parti en novembre. Au total, l'activité durant les deux premières années a duré environ 13 mois, équivalent à 19 mois de travail pour un menuisier. La description de la situation d'Alejandro montre qu'il **n'y a pas de continuité dans le travail et qu'il est difficile de trouver de la main-d'œuvre intéressée et formée.**

La sécurité et la protection du menuisier (les oreilles, les yeux) ne sont pas respectées. La menuiserie produit principalement des armoires, qui sont **vendues** à des boutiques **en ville**. Alejandro vend les meubles à crédit (voir chapitre 5.1.6). Il aimerait diversifier sa production. Il cherche à faire d'autres meubles qui pourraient être vendus facilement. Le **manque de marché régulier** lui pose des problèmes. Il est difficile de joindre les producteurs de Por Venir, ce qui empêche également les bons contacts avec les marchés.

Segundo Zambrano a le même problème de **discontinuité de la main-d'œuvre** dans sa menuiserie mécanisée, qui fut érigée en 1998. Trois fils de Segundo travaillent à la menuiserie. Segundo lui-même n'aime pas le métier, qu'il trouve trop dangereux. Misael est le seul fils qui maîtrise le métier de menuisier. Il est professeur et ne travaille à la menuiserie que pendant les vacances scolaires (décembre, janvier, février et mars), aidé par ses autres frères³⁹. La menuiserie n'est active que 4 mois par an, avec un menuisier formé et un aide. Cela équivaut à **8 mois de travail par an avec un menuisier**. Est-ce rentable ? Les données de la menuiserie n'étaient pas disponibles⁴⁰. Dans scénario moyen de la menuiserie rurale d'Alejandro, élaboré plus haut dans ce document, la menuiserie rurale peut, dès l'année 0, diminuer ses activités jusqu'à l'équivalent de 7,5 mois de travail avec un menuisier, sans perdre sa rentabilité. La menuiserie de Segundo ressemble à celle d'Alejandro. Contrairement

³⁹ Migel est aussi professeur et il aide Misael dans la menuiserie pendant les vacances. Avant de conduire un taxi, Abdias aidait aussi dans la menuiserie. Maintenant, il préfère travailler comme chauffeur. Gilberto étudie encore et apprend à abattre les arbres.

⁴⁰ Le fils qui connaît la consommation de bois, de matériel et de carburant, était absent durant plusieurs mois.

à ce qu'on aurait pensé, il est alors possible que la menuiserie rurale de Segundo soit à la limite de la rentabilité avec l'équivalent de 8 mois de travail an. Segundo Zambrano ne vend pas en ambulant et il n'a aucun contrat avec une boutique en ville. Il a encore trois armoires en réserve. Les voisins savent qu'il a des meubles et quand ils en ont besoin, ils viennent en demander. **Il n'arrive pas à écouler ses produits** alors qu'il ne travaille que 4 mois par an avec deux personnes. Il est essentiel de trouver un marché régulier pour la production future d'un menuisier à plein temps.

Les propositions pour augmenter les chances de trouver un marché pour les produits de la menuiserie sont schématisées dans la figure 7. Prenons l'exemple d'Alejandro pour illustrer la figure 7. Le menuisier est payé à la tâche. Alejandro le paie 50 soles par armoire, ce qui revient à 10 soles par jour⁴¹. Ceci est en dessous du SMIC officiel de 345 soles par mois. Si Alejandro décidait d'augmenter le salaire du menuisier et de lui donner 18 à 20 soles par jour (90 à 100 soles par armoire), ou s'il appliquait un système de primes (Eisenhauer, 1976), il serait alors plus facile de garder le menuisier à Por Venir et de garantir une continuité de la production. S'il y avait une possibilité de former des habitants de Por Venir au travail dans une menuiserie et, en même temps, d'augmenter le salaire du menuisier, il est encore plus probable que la main-d'œuvre formée resterait sur place et assurerait une production continue.

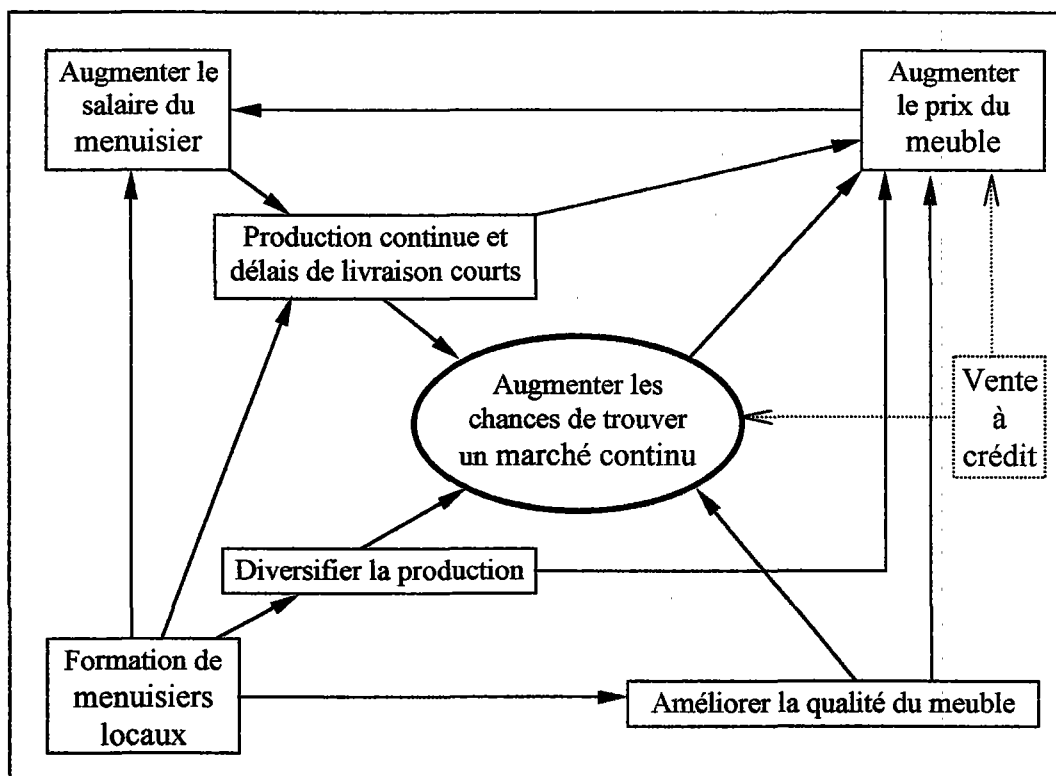


Fig. 7 : Schéma des recommandations pour les menuiseries mécanisées de Por Venir

⁴¹ Scier et monter une armoire prend environ 5 jours.

Actuellement, une armoire coûte environ 250 soles. Si Alejandro augmentait le salaire du menuisier, il devrait aussi augmenter le prix des armoires. Il est nécessaire cependant de mieux achever les meubles (rabotage, polissage, vernis, etc.) afin de trouver un marché à Cajamarca à 300 soles par armoire. Varier les types de meubles et les modèles est une autre possibilité pour augmenter les chances d'obtenir un marché à Cajamarca au prix préalable. Pour apprendre à mieux terminer les meubles, à travailler d'une façon plus efficace et à varier les modèles, les menuisiers ont besoin d'une formation. La formation pourrait également réduire le nombre d'accidents dans les ateliers. L'influence d'une augmentation du prix par armoire et du salaire est argumentée plus bas, dans la discussion sur la sensibilité de la rentabilité de la menuiserie.

La VAN est très faible et la main-d'œuvre sous-payée

La VAN/jour de travail dans la menuiserie d'Alejandro est de 13,7 soles. La VAN/m³ de bois équarri transformé en armoire est de 456 soles (annexe 9). S'il augmente le salaire du menuisier à 100 soles par armoire et qu'il augmente le prix de l'armoire de 250 jusqu'à 300 soles, la VAN/jour équivaldra à 24 soles

Pour calculer la VAN/actif/an pour la menuiserie d'Alejandro, un scénario moyen a été fixé. Le scénario moyen fait abstraction de la production, en considérant qu'on se limite à la fabrication d'armoirs. Dans le scénario moyen, on prendra en compte l'équivalent d'un menuisier actif 12 mois sur 12⁴². Le propriétaire est actif pendant 3,5 mois dans la menuiserie (0,29 actif). Les valeurs des paramètres restants sont basés sur des enquêtes et des observations (annexe 9). Le coût du bois est égal au coût du bois équarri dans la menuiserie

Tab. 4 : Scénario moyen : la répartition du produit brut de la menuiserie d'Alejandro Zambrano (en soles et en %)

	s/	%
PB	13 000	100,0
Coûts intermédiaires	8 150	63
Amortissements	1 290	10
Salaire (0,71 actifs)	1 850	14
Revenu brut du propriétaire (0.29 actifs)	1 710	13
VAN/actif	3 560	27
VAN/0,29actif	1 030	8

d'Alejandro et transporté de Chamcas à Por Venir (172 s/m³). Une armoire exige 5 jours de travail. Par armoire, le menuisier utilise 0,15 m³ de bois équarri, soit un volume total par an de 7,8 m³ (activité 12 mois sur 12). L'amortissement de la camionnette est considéré comme négligeable, ainsi que le nombre d'actifs nécessaire pour transporter les meubles. La

⁴² Par exemple : 2 travailleurs durant 3 mois et 1 travailleur durant 6 mois.

camionnette est complètement intégrée dans le calcul pour la scierie d'Alejandro. Si la production augmente beaucoup, il sera nécessaire d'acheter un autre moyen de transport pour les armoires. Il faudra alors intégrer l'amortissement de ce véhicule et le nombre d'actifs que le transport exige. Le calcul détaillé de la VAN/actif et du RB se trouvent en annexe 9.

Le scénario moyen dégage une **VAN/actif faible**, qui n'atteint pas le SMIC officiel (tab.4). De plus **La VAN/an est distribuée d'une façon inégale**. Le propriétaire qui ne représente que 0,29 actif⁴³ par an, en reçoit environ la moitié. Ce qui reste, est pour le 0,71 actif salarié. **Les salariés travaillent en dessous du SMIC officiel. Le propriétaire a un peu plus que le SMIC officiel pour 0,29 actif.**

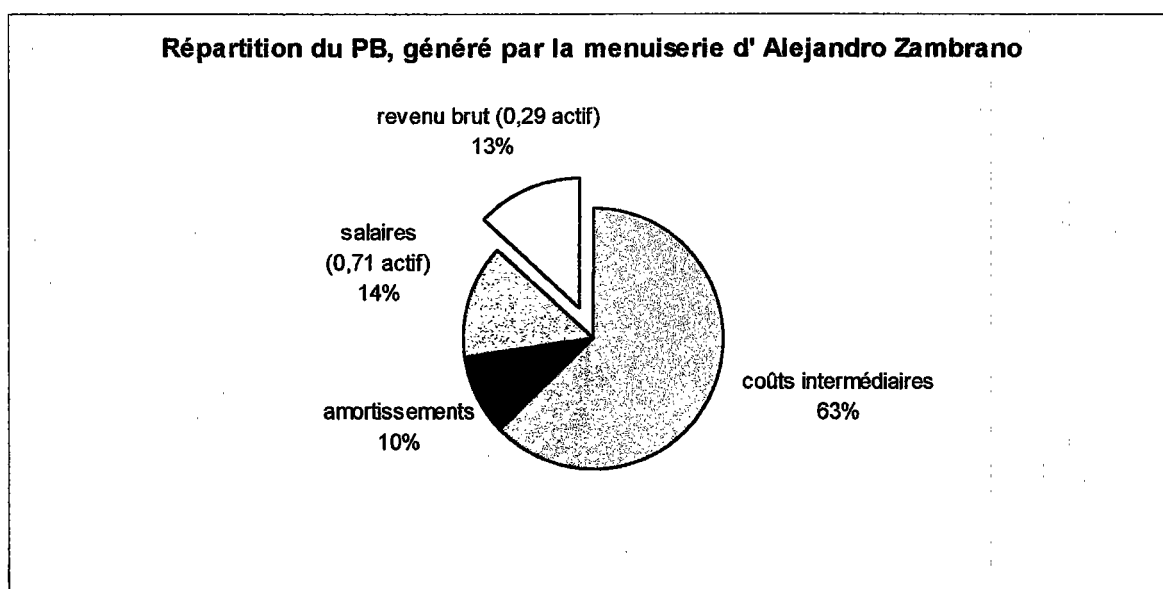


Fig. 8: Répartition du produit brut généré par une menuiserie rurale

Il est cependant nécessaire d'étudier l'influence d'une variation de chacun des paramètres suivants, qui interviennent dans le calcul de la VAN/actif (annexe 9). Les paramètres pris en compte dans cette étude de sensibilité sont les suivants :

- prix de vente d'une armoire
- coût du bois équarri ; a la même influence que le paramètre 'm³ de bois par armoire'
- coût des matériaux nécessaires pour la fabrication d'armoires (clous, charnières, etc.)
- coût du carburant pour le moteur
- coût du transport des armoires à Cajamarca.
- frais d'entretien des machines
- amortissement des machines
- nombre d'armoires fabriquées par an ; le nombre d'actifs (ou les jours de travail par an) et le nombre d'armoires fabriquées par an varient

⁴³ Le SMIC pour 0,29 actif par an est de 1 200 soles

- jours de travail par armoire ; le nombre d'actifs et le coût du carburant par an restent invariables ; le nombre d'armoires fabriquées par an et les coûts par an des intrants dans les armoires et du transport diminuent.
- nombre d'actifs minimum nécessaire ; le nombre d'actifs minimum nécessaire pour produire un certain nombre d'armoires par an varie, tandis que le nombre d'armoires fabriquées par an reste invariable

La figure 9 illustre bien l'importance du prix de vente d'une armoire dans la création de richesse dans le scénario moyen envisagé.

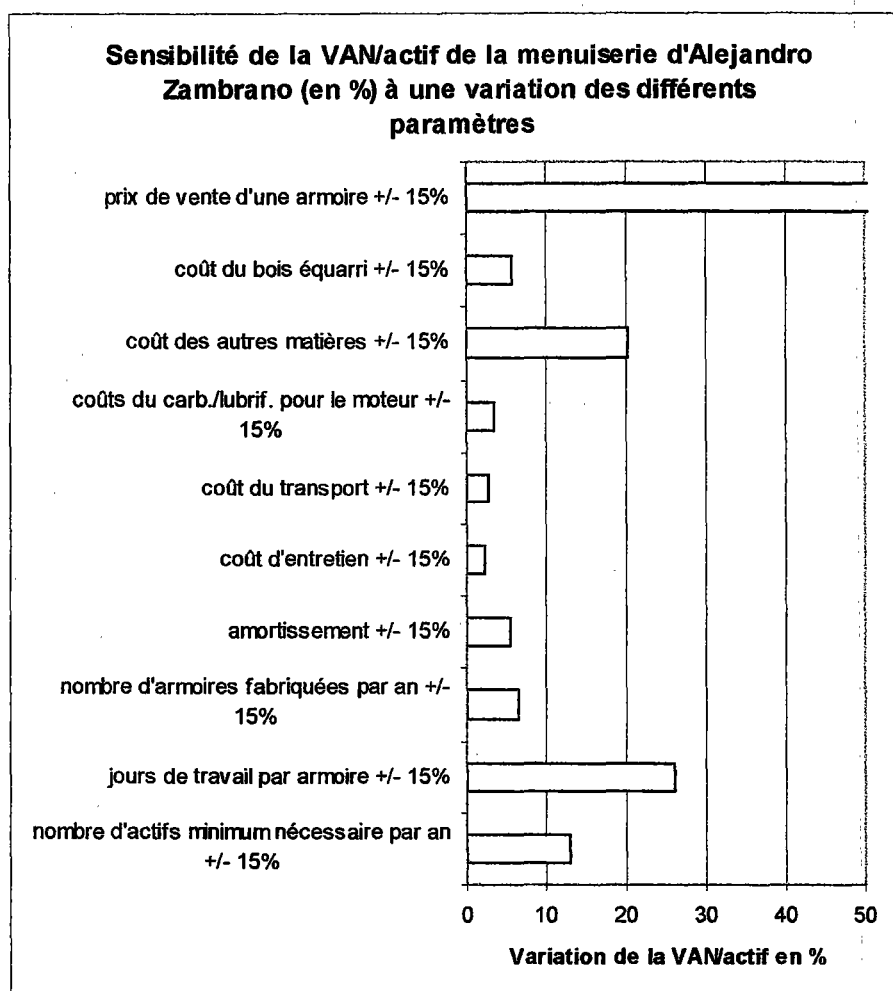


Fig. 9 : Etude de sensibilité de la VAN/actif d'une menuiserie rurale

La baisse de la **productivité du travail** est à nouveau une combinaison de l'action de différents facteurs : une baisse de la productivité, une augmentation du nombre d'actifs (« nombre d'actifs minimum nécessaire ») ou une diminution du nombre d'armoires fabriquées pendant une année (« jours de travail par armoire »). Le « nombre d'armoires fabriquées par an » et le 'nombre d'actifs minimum nécessaire' pour produire un certain nombre d'armoires par an sont deux interprétations d'un changement dans la productivité du travail. Dans le premier paramètre, le nombre d'armoires par an varie, tandis qu'il ne varie

pas dans le deuxième paramètre. L'influence sur la VAN/actif est différente selon l'interprétation du changement de la productivité. La VAN/actif est sensible à une baisse de la productivité s'il n'y a pas de d'actifs supplémentaires embauchés pour maintenir le nombre d'armoires fabriquées par an au même niveau. Une formation des menuisiers peut donner lieu à une augmentation de la productivité du travail et à une amélioration de la qualité du produit, ce qui permettrait de vendre le produit plus cher (fig.7).

La VAN/actif dépend surtout du prix de vente, de l'habilité technique des menuisiers et en moindre mesure du prix et des quantités de matériaux utilisés dans la transformation (à l'exception du bois). Elle est très peu sensible au coût de l'entretien, du transport, de l'amortissement, du carburant et du coût du bois équarri. La question est alors de fabriquer les produits pour lesquels le marché offre un bon prix. Cela pourrait être des produits de meilleure qualité ou des produits différents des autres, des nouveaux modèles par exemple.

En ne transformant que 7,8 m³/an sous les conditions du scénario moyen, il n'est pas possible de doubler le salaire du menuisier sans que le RB du propriétaire n'aille en dessous du SMIC officiel pour 0,29 actifs (=1 200 s/an). Si on **double le salaire et qu'on augmente en même temps le prix jusqu'à 300 soles par armoire**, on peut modérer cet effet négatif : le RB remonte jusqu'à 2460 soles par an, soit 16% du PB (annexe 9).

Sous les conditions de sous-paiement de la main-d'œuvre, La menuiserie doit être active **minimum 6 mois**, pour qu'elle permette au propriétaire de gagner le SMIC officiel de 0,29 actif.

Supposons que durant les 3,5 mois de la saison de pluies, 3 personnes travaillent dans la menuiserie. Le reste de l'année, il n'y a qu'un menuisier actif. Ce scénario est **équivalent à 19 mois d'activité avec un menuisier**, soit 1,58 actifs par an. Le RB remonte alors à 15% du PB.

En réalité, la menuiserie ne paie pas pour le bois scié de la scierie rurale d'Alejandro. En intégrant cet aspect dans le calcul, le VAN augmente de 38%, le VAN/jour devient 19 soles et le RB augmente jusqu'à 23% du PB. **C'est grâce à l'épargne d'Alejandro sous la forme des plantations, que la menuiserie devient viable.**

Une rentabilité fragile

Le calcul de la rentabilité est fait sur 15 ans (annexe 10). Le TRI et le I sont à nouveau utilisés comme indicateurs. En fonction des conditions du scénario moyen, nous savons que l'année 0, la menuiserie a connu une activité équivalente à 7 mois avec un menuisier, et que la durée de l'activité pour l'année 1 (moment d'observation) équivaut à 12 mois. Supposons que dès l'année 2, il continue chaque année à produire l'équivalent de 12 mois sur 12, avec un menuisier. Cela équivaut à l'activité d'1 actif par an. Le propriétaire représente 0,29 actif : il

travaille durant 3,5 mois à plein temps dans la menuiserie. Les menuisiers sont payés 50 soles par armoire (Alejandro inclus), l'armoire est vendue à 250 soles. Le coût du bois est celui du bois équarri dans la scierie d'Alejandro. Avec ce scénario moyen, un **TRI de 0,21** et un **I de 0,05** sont atteints. Après 4 ans, le revenu actualisé deviendra positif.

L'activité est rentable, probablement en raison du coût très bas de la main-d'œuvre (10 soles par jour). Supposons qu'Alejandro augmente dès l'année 2 le salaire du menuisier à 100 soles par armoire (20 soles par jour). L'activité n'est alors plus rentable. Il pourra augmenter le salaire jusqu'à 60 soles par armoire (12 soles par jour) sans mettre en risque la rentabilité de son entreprise. S'il augmente le salaire jusqu'à 100 soles par armoire et qu'il augmente en même temps le prix des armoires jusqu'à 300 soles, la rentabilité est maintenue plus ou moins au même niveau (TRI = 0,21 et I = 0,04).

Si on prend en compte qu'en réalité le bois n'est pas payé à la scierie, la rentabilité augmente énorme : TRI= 0,45 et I = 0,18. Alejandro investit l'épargne des plantations dans sa menuiserie, ce qui rend la menuiserie très rentable.

Afin de garder la rentabilité de la menuiserie, il faudra, dès l'année 2, **au moins l'équivalent d'un menuisier 7 mois par an**. Supposons que, dès maintenant, (l'année 2) Alejandro et le bûcheron travaillent ensemble dans la menuiserie pendant la saison des pluies, et que le reste de l'année il n'y ait pas d'activité. Cela équivaldrait à 7 mois d'activité avec un menuisier, ce qui est contigu à la rentabilité.

Nous prenons comme **prix du bois équarri sur le marché 339/m³** pour le bois sec et 297/m³ pour le bois vert. Si le propriétaire devait acheter le bois équarri sur le marché, la menuiserie serait une activité à perte. Il ne pourrait payer que **250 soles par m³ maximum** pour que l'activité demeure rentable.

Le scénario est équivalent à 19 mois d'activité avec un menuisier, soit 1,58 actifs par an, augmente le TRI jusqu'à 32% et le I jusqu'à 8%.

Il est nécessaire d'évaluer la sensibilité de la rentabilité, afin d'interpréter les variations éventuelles des données (fig.10 et annexe 10).

La baisse de la productivité du travail est une combinaison de la variation de différents facteurs. Une baisse de la productivité peut être accompagnée d'une augmentation du nombre d'actifs pour maintenir la même production (« nombre d'actifs minimum nécessaire par an ») ou d'une diminution du nombre d'armoires fabriquées (« jours de travail par armoire »). Les résultats de ces deux événements sont illustrés en figure 10. Le TRI et le I sont sensibles aux deux interprétations d'un changement de la productivité du travail, et le plus à la dernière.

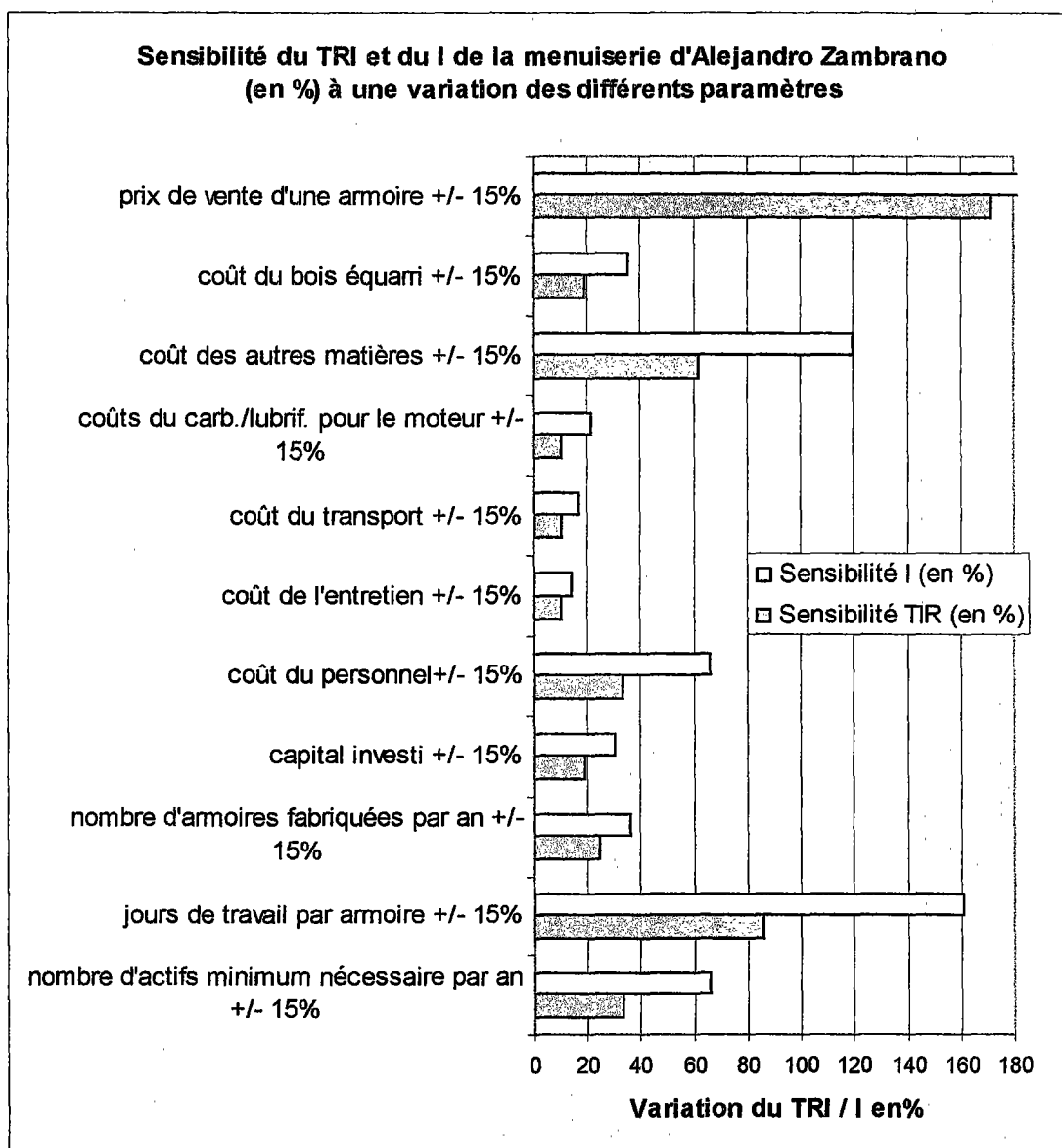


Fig. 10 : Etude de sensibilité de la rentabilité d'une menuiserie rurale

La rentabilité est sensible à presque tous les variations des différents paramètres. Elle est très sensible aux variations du prix d'une armoire, du coût des autres matières utilisées pour les armoires, de la productivité du travail, du coût du personnel et de la durée de l'activité durant l'année. La rentabilité de la menuiserie d'Alejandro est beaucoup plus sensible que celle de la scierie.

➤ **Conclusion menuiserie rurale, mécanisée d'Alejandro** ➤

La menuiserie produit principalement des armoires pour la ville, bien qu'il n'y ait pas de marché garanti. Concernant la finition, les produits ne correspondent pas bien aux exigences de la ville. La main-d'œuvre est garantie que dans la saison des pluies, lorsque Alejandro et le bûcheron y travaillent.

La menuiserie est viable pour le propriétaire aux dépens de la main-d'œuvre salariée : le salaire des menuisiers est en dessous du SMIC officiel. La VAN/actif est très faible et dépend surtout du prix de vente, de l'habileté technique des menuisiers. La rentabilité de la menuiserie d'Alejandro est plus sensible que celle de la scierie. Elle est très sensible aux variations du prix d'une armoire, du coût des autres matières utilisées pour les armoires, de la productivité du travail et du coût du personnel.

C'est grâce à l'épargne d'Alejandro sous la forme des plantations, que la menuiserie devient plus viable et rentable.

La question est alors de fabriquer les produits pour lesquels le marché offre un bon prix. Cela pourrait être des produits de meilleure qualité ou des produits différents des autres, des nouveaux modèles par exemple. Une formation des menuisiers est nécessaire afin de trouver de la main-d'œuvre adéquate, de réduire les pertes en matière et en temps, et de donner la possibilité dessiner eux-mêmes de nouveaux modèles. Il faudra également augmenter le salaire du menuisier afin de motiver la main-d'œuvre. Une augmentation de l'activité par an pourra également avoir une influence très positive. Ceci suppose à son tour qu'il y a un marché pour tous ces produits.

Sous les conditions actuelles du scénario moyen, la menuiserie doit être active l'équivalent à minimum 7,5 mois par an avec un menuisier pour rester viable et rentable. La rentabilité de la menuiserie rurale sous d'autres conditions (salaire et prix de vente améliorés, etc.) sera abordés par la création d'un modèle dans le chapitre 6.

6.1.5.2 Une production manuelle de meubles complétée par d'autres activités

Les deux menuisiers qui travaillent à la main à Por Venir ont tous les deux une activité secondaire afin de pouvoir subsister. **Pedro Toledo** travaille tous les 4 mois, dont un mois dans le tissage⁴⁴. Les tissus sont vendus à une boutique dans la ville de Cajamarca.

Segundo Chilón travaille le lundi (jour du marché à Cajamarca) et le vendredi à Cajamarca au transport des personnes et des biens⁴⁵. Il peut gagner jusqu'à 50 soles par jour. Les trois jours restants, il travaille dans sa menuiserie. Il préfère travailler dans la menuiserie, mais il a besoin de l'argent que lui rapporte son travail de chauffeur. Il a appris la menuiserie en 1980, en 2 semaines, avec son oncle Alejandro Zambrano. Il **manque de techniques** pour la fabrication de certains articles, ce qui lui fait **perdre du temps et de la matière**. Segundo Chilón fabrique des meubles, des portes et des fenêtres pour les gens de Por Venir. En novembre, décembre et juillet, la menuiserie connaît une pointe de travail. En avril, il y a très peu de demande car c'est le début de l'année scolaire.

Un revenu brut très faible, complété par une rémunération en services

Puisque Segundo travaille seul dans sa menuiserie, la VAN est égale au RB. Le VAN/jour de travail a été calculé par article fabriqué dans la menuiserie (annexe 11). Les données nécessaires pour un VAN/actif ou un RB/an n'étaient pas assez fiables.

Tab. 5: La VAN d'une menuiserie manuelle, selon les produits

Produit	Prix de vente (s/)	VAN/jour (s/)	Bénéf./ Coûts (%)	VAN/m³ transformé (s/)
Escalier	230	-8	-	-
Lit, 2 pers., eucalyptus	80	-2	-	-
Table carrée, eucalyptus (1x0,8m)	40	1	3	11
Table carrée, pin+eucalyptus (1x0,8m)	35	1	5	17
Banc	25	4	8	88
Commode	150	8	34	58
Lit avec ornements, 2pers., eucalyptus	150	9	39	107
Fenêtre, pin	32,5	11	51	366
Porte, eucalyptus	130	13	44	95
Balustrade	150	13	22	84
Fenêtre, eucalyptus	42,5	14	49	466
Armoire	250	23	83	142
Vitrine	250	52	164	370

⁴⁴ Son épouse file la laine pendant 4 mois, puis il la tisse pendant 1 mois.

⁴⁵ avec sa propre camionnette d'occasion.

Pour la plupart des articles qu'il produit, Segundo est à peine rémunéré par rapport aux heures de travail qu'il preste (tab.5). Le **RB/jour est très faible, voire négatif** pour les lits, les tables, les commodes et les bancs. Quand il fabrique des meubles pour la famille, il les vend à prix d'amis (par exemple un escalier). La plupart du temps, toute la matière qui entre dans la fabrication du meuble n'est même pas payée. En revanche, il peut compter sur les membres de sa famille en cas de besoin, ce qui est difficilement traduisible en argent. La fabrication de fenêtres, de portes et de balustrades lui procure **une rémunération par jour proche du SMIC** (11,5 soles). Par contre, la fabrication d'armoires et de vitrines fournit un RB/jour plus élevé. Le RB/jour pour la fabrication de vitrines est extrêmement élevé par rapport aux autres articles. La raison est la suivante : c'est le Programme d'Alimentation Mondial qui les demande pour son projet à Por Venir. Tous les autres articles sont fabriqués pour les habitants de Por Venir.

Pour les habitants de Por Venir, les exigences pour les meubles sont différentes que pour les gens de la ville. Les prix dépendent des liens de parenté. Un prix bon marché est plus important qu'une finition raffinée.

➤ **Conclusion menuiserie rurale, manuelle** ➤

Les menuisiers possédant une menuiserie manuelle sont obligés d'avoir une activité secondaire. Pour la plupart des articles, le RB/jour est très faible, complété parfois par une rémunération en services ou biens. Une formation en menuiserie pourrait aider à minimiser les pertes en matière et à optimiser le temps de travail par meuble.

6.1.6 Une vente à crédit

Alejandro conduit sa camionnette 5 fois par semaine jusqu'à la ville de Cajamarca : 3 fois pour vendre du bois équarri vert et 2 fois pour vendre le bois de feu. La vente prend une demi-journée et Alejandro va rendre visite aux débiteurs le reste de la journée. Les acheteurs payent une partie au moment de la livraison et ils ont en principe un mois pour payer le reste. En réalité, Alejandro⁴⁶ a 4 débiteurs qui se font attendre depuis 5 à 6 mois. Fin novembre 1999, il avait une trentaine de débiteurs, pour une somme totale de 5 000 soles. Les dettes individuelles varient entre 20 et 400 soles.

⁴⁶ Segundo Zambrano vend son bois de chauffage à crédit selon le même principe qu'Alejandro. Chaque jour, il accorde trois heures à la récupération de ses dettes. Les dettes par personne varient de 25 à 100 soles. En novembre, 35 débiteurs lui devaient un total de 1 500 soles.

Alejandro vend son bois équarri vert à 339 soles/m³, ce qui équivaut à 42 soles de plus que la coopérative, soit 14% de plus⁴⁷. Le coût du transport est de l'ordre de 40 soles par m³⁴⁸. La coopérative, quant à elle, ne s'occupe pas du transport. Il reste pour Alejandro 2 soles/m³, ce qui correspond à 0,6% du prix de vente. Par conséquent, il n'a quasi pas de compensation pour le crédit attribué. Mais cette conclusion doit être traitée avec précaution. Le bois équarri d'Alejandro est plus inégal que celui de la coopérative. Si l'écart de qualité est traduisible en argent, il est possible qu'Alejandro soit tout de même compensé pour son crédit.

Alejandro n'a pas de difficultés à trouver des clients pour le bois équarri. Pour le bois de feu par contre, il n'est pas toujours sûr de pouvoir vendre tout à un prix convenable. Il n'a pas de clients fixes comme pour son bois équarri. Sans clients fixes, le prix varie considérablement. En ville, le pin n'est pas tout à fait accepté comme bois de feu. Les gens lui préfèrent l'eucalyptus. Il est difficile de convaincre de gros clients, des boulangeries par exemple, d'acheter du pin. L'opinion générale est que le pin colle, se consomme plus vite que l'eucalyptus et qu'il donne un arrière-goût au pain⁴⁹. Une campagne de familiarisation, avec des démonstrations à la clé, pourrait mettre en évidence les points positifs du pin utilisé comme bois de feu : par exemple, le four chauffe plus vite et le bois peut être brûlé vert.

Au début, Alejandro Zambrano avait un accord avec un magasin de meubles à Cajamarca. Actuellement, il ne travaille plus avec un magasin fixe de Cajamarca, entre autres à cause du remboursement irrégulier des dettes. La vente en ambulant n'est pas rentable. Pour les menuiseries rurales est mécanisées il est essentiel de trouver un marché régulier pour la production future d'un menuisier à plein temps.

La commercialisation du bois de feu et des meubles n'est pas encore bien organisée. La commercialisation du bois équarri est plus avancée, bien qu'il y ait aussi des abus de crédits. Il serait positif de se réunir pour vendre les produits forestier. En Honduras des petites coopératives forestières ont été créées avec succès (Kilander, 1987). Selon Kilander (1987), il y a trois éléments à intégrer dans la première étape de la création d'un groupement : « d'abord élaborer une description technique des objectifs possibles ; puis informer les participants potentiels des avantages possibles et de l'apport qui leur sera demandé ; et enfin rechercher des animateurs sur place ». Le groupement devrait appartenir uniquement à ses membres pour garantir leur engagement et assurer qu'ils en conservent totalement la direction.

⁴⁷ La coopérative vend le bois équarri vert à 297 soles le m³.

⁴⁸ 30 soles pour le carburant, 10 soles pour son salaire d'une demi-journée comme chauffeur, sans compter l'amortissement et l'entretien de la camionnette.

⁴⁹ données d'une étude de marché, 1999, Cajamarca.

6.2 La coopérative, peu portée sur l'avenir

La deuxième composante de la filière bois à Porcón est bien entendu la coopérative CAT A-J. Neuf mille ha de plantations industrielles constituent la matière première de la scierie de la coopérative (qui dispose d'une scie à ruban vertical). Les produits de la scierie sont vendus sur place, utilisés dans la coopérative, ou transformés en meubles dans la menuiserie de la coopérative. Une partie des dosses est utilisée ou vendue comme décoration pour la façade des bâtiments. Le reste est utilisé comme bois de feu dans la coopérative, mais il est également vendu de temps en temps. Le graphique de la filière bois de la coopérative reprend tous les actes techniques et les flux de produits (fig. 11).

Plusieurs éléments interviennent dans le fonctionnement de la coopérative, qui limitent le développement du département forestier dans la coopérative. Ils seront décrits dans ce chapitre.

6.2.1 Un cercle fermé de décideurs

La coopérative réunit 47 sociétaires, tous membres de l'Eglise Evangéliste. C'est grâce à cette religion qu'il y a une grande cohésion au sein de la coopérative et qu'elle s'est maintenue lorsque d'autres coopératives se sont dissociées (PFDA, 1995). La religion peut contrarier le contact avec les communautés adventistes. Le samedi est le jour de repos pour les adventistes, lorsque la gérance de la coopérative reçoit ce jour les gens qui ont des demandes à faire à la coopérative.

La coopérative compte quatre départements principaux : l'élevage, l'agriculture, le tourisme et la forêt. **Les proches du gérant sont placés à des positions clés. Ces personnes sont souvent chargées de plusieurs responsabilités en même temps.** Le gérant a toujours le dernier mot dans les décisions. Plusieurs départements sont en expansion (tourisme, forêt), avec pour conséquence que la gestion devient trop étendue pour le petit cercle de responsables. Il serait intéressant de former plus de gens afin de pouvoir déléguer des postes et d'obtenir un meilleur fonctionnement des départements. De plus, chaque département manque de personnel pour assurer son fonctionnement pendant toute l'année. Aux périodes de pointe pour certains départements, un échange est fait avec le personnel des autres départements. Cela provoque de nombreux dysfonctionnements.

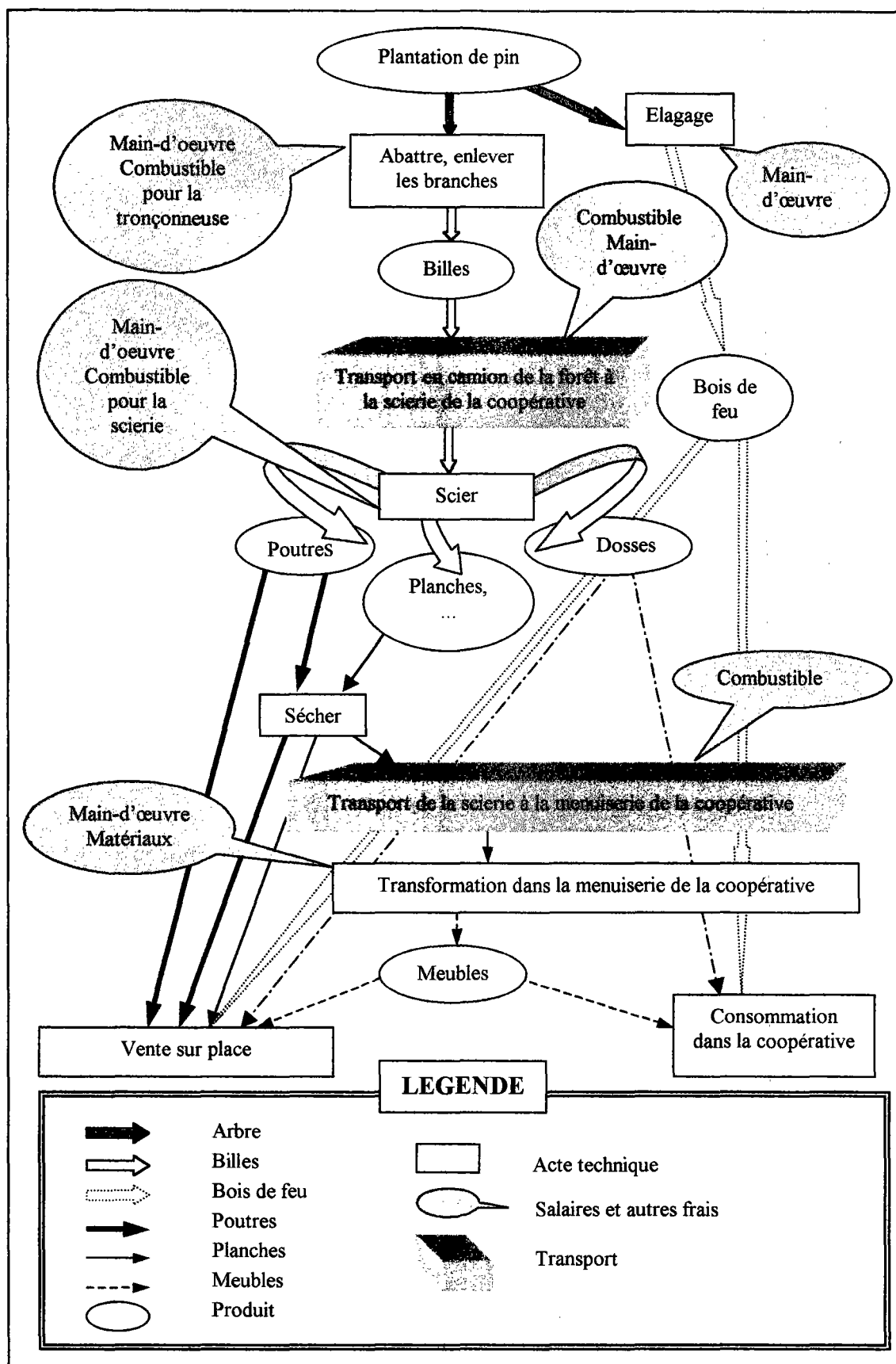


Fig. 11 : Graphique des actes techniques et des coûts concernant l'exploitation, la transformation et la commercialisation de la ressource de la coopérative CAT A-J

6.2.2 Une ressource prête à être exploitée

Ce sujet a été abordé dans la partie 3.2. Une partie des 9 000 ha de plantations est à l'âge exploitable. En ce moment, les plantations sont en sous-exploitation. Récemment, un plan d'aménagement a été élaboré (Carton, 1999). Une réorganisation du département forestier et une intégration de la scierie et de la menuiserie serait nécessaire afin d'optimiser les ressources disponibles. La coopérative devrait évoluer d'une démarche de cueillette à une démarche de véritable exploitation. Sur deux arbres coupés, un arbre est pour la coopérative et un arbre pour l'ADEFOR. Il est nécessaire de persuader la coopérative des avantages qu'elle peut tirer d'un engagement de sa part dans l'organisation et le financement de l'aménagement.

L'ADEFOR a des contacts avec deux marchés, un à Lima et un à Trujillo. Ces marchés demandent respectivement un flux continu de 35,5 m³ et 16,5 m³ de bois scié par mois, soit 426 m³ et 198 m³ de bois scié par an. Dans le plan d'aménagement, il est prévu d'opérer une coupe de 4 000 à 89 000 m³ de bois rond par an. En ce moment, la coupe est estimée à 1 000 m³ de bois rond par an. Le plan d'aménagement contient des données plus détaillées concernant la ressource (Carton, 1999).

6.2.3 Un usage limité de l'équipement dans la scierie

La scierie de la coopérative a démarré son activité en 1996. L'atelier est équipée d'une scie à ruban verticale avec chariot, d'une scie radiale pour le tronçonnage (le sciage transversal) et d'une scie circulaire, toutes trois alimentées par un générateur. La rivière qui permet de ravitailler la coopérative en hydroélectricité n'est pas assez puissante pour également approvisionner la scierie. La coopérative possède aussi un atelier d'aiguisage. Plus de détails sur les machines se trouvent en annexe 12.

A la CAT A-J, les ouvriers travaillent 6 jours par semaine. Cela correspond à 26 jours de travail sur un mois. D'avril à début décembre (pendant la saison sèche), on travaille 18 jours par mois dans la scierie. Sur ces 18 jours, **on scie pendant 12 jours** (5 heures par jour) et pendant les 6 autres jours, on entasse le bois scié, on coupe les équarris, on entretient des machines, etc.. Pendant les 12 jours de sciage, la manipulation de la scie à ruban exige 3 personnes. Les 6 jours restants, il n'y a que 2 ouvriers qui assurent le travail. Le rendement du sciage par bille varie de 49% à 63% durant les jour d'observations⁵⁰ (cfr. annexe 11). Ce rendement semble élevé par rapport au référence bibliographique (Hosius, 1988) de 50%. Dans les calculs plus haut dans ce document, il était préférable d'utiliser 50% comme rendement du sciage.

⁵⁰ Ces chiffres sont donnés à titre indicatifs. Un pourcentage plus fiable nécessiterait davantage d'observations. La référence pour le rendement en matière est de 50% dans la biblio (Hosius, 1988). Dans les calculs plus haut dans le document, on a fixé le rendement à 50%.

Sur une journée de 5 heures de sciage, $3,5 \text{ m}^3$ (1 481 *pies tablares*) sont sciés en planches en moyenne (cfr. annexe 11). En effectuant **12 jours de sciage par mois**, la scierie de la coopérative a actuellement une production de **42 m^3 de bois scié par mois**. La scierie est surtout active pendant la saison sèche. Durant la saison des pluies, les jours de sciage sont réduits à 10 jours par mois. A cette saison, il faut attendre quelques jours sans pluie pour pouvoir couper et transporter des billes. Les jours de sciage dépendent des jours secs. **L'irrégularité de la coupe devrait être compensée par des stocks de bois rond à scier.** De cette façon, l'activité de la scierie pourrait continuer normalement ses activités pendant la saison des pluies. Pendant la période des observations, la **production annuelle** a été estimée à **480 m^3 de bois scié**. La vente sur place, la consommation de la menuiserie et l'autoconsommation de la CAT A-J ont été estimées à 100 m^3 de bois scié pour une période de 6 mois, et à $\pm 16,5 \text{ m}^3/\text{mois}$. L'estimation a été faite sur la base des données reprises par un employé de la scierie. Il n'est pas possible d'extrapoler les données récoltées pour 1 année. L'estimation a été faite à l'aide de données reprises entre juin et octobre. La consommation et vente de bois peut varier considérablement selon la période de l'année.

La production actuelle est en dessous de la capacité de la scierie. **Dans une scierie identique, celle de l'ADEFOR, on scie $7,1 \text{ m}^3$ par journée de 8h de travail.** Les productions respectives par mois sont représentées dans la figure 12 en faisant varier les heures de sciage par jour (max. 8 heures) et les jours de sciage par mois (max. 26 jours).

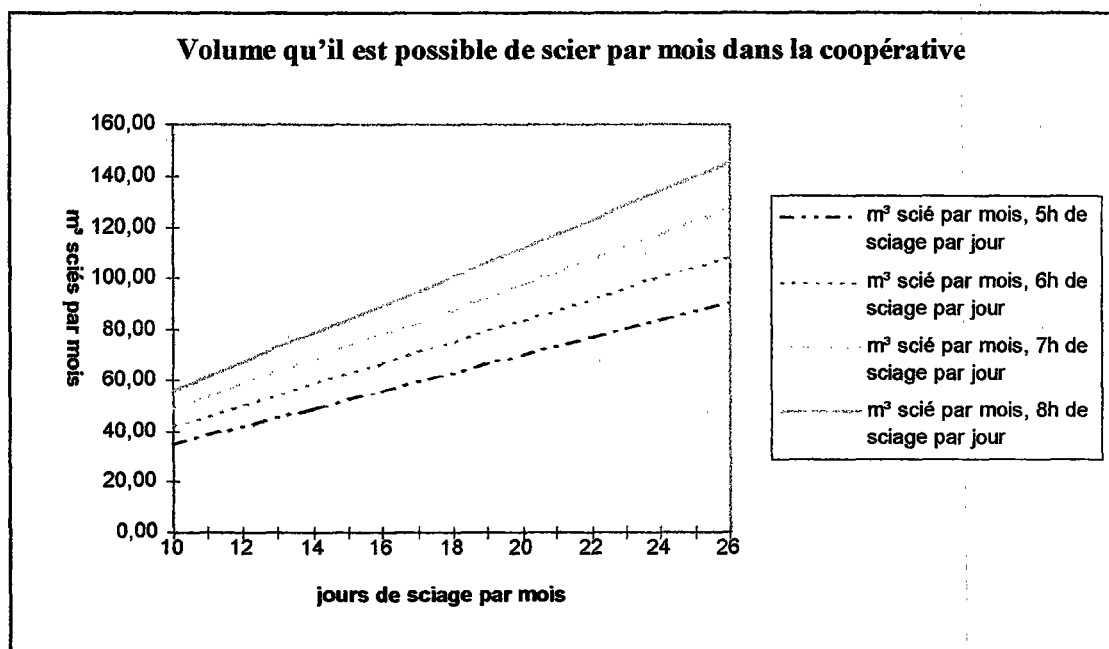


Fig. 12 Volume de bois scié (m^3) qu'il est possible de produire par mois dans la scierie de la coopérative (scie à ruban), en faisant varier les jours de sciage par mois et les heures de sciage par jour

Si la scie à ruban était utilisée au maximum, c'est-à-dire **26 jours par mois** (6 jours par semaine), avec **8 heures de sciage par jour**, la scierie pourrait produire **$145,6 \text{ m}^3$** ou 61 700 *pies tablares* de bois scié par mois, soit **$1 750 \text{ m}^3$ par an**. Trois ouvriers travailleraient durant

26 jours avec la scie à ruban et 2 ouvriers pendant 21 jours pour entasser les planches et entretenir les machines⁵¹. Au total, ce projet nécessiterait 5 ouvriers par mois.

Actuellement, 3 ouvriers seulement travaillent dans la menuiserie. S'il travaillaient **8 heures par jour et 17 jours par mois**, il ne serait pas nécessaire d'embaucher plus de **trois personnes** (à plein temps) dans la scierie⁵². Il serait ainsi possible de produire **95 m³** ou **40 283 pies tablares** de bois scié par mois. Si le gérant de la coopérative ne veut pas embaucher plus de main-d'œuvre dans la scierie, le sciage est limité à 95 m³ par mois ou **1 140 m³ par an**.

A Lima et à Trujillo, les marchés demandent respectivement un flux continu de 35,5 m³ et de 16,5 m³ de bois scié par mois⁵³. Si la scierie continue à scier 12 jours par mois, elle pourra satisfaire le marché de Trujillo en plus de vendre sur place et d'utiliser le bois à la CAT A-J et à la menuiserie. Si la production de la scierie augmente, elle pourra satisfaire les deux marchés, malgré la limitation à maximum 3 travailleurs. Le volume restant peut être pris en compte dans le cas d'une éventuelle augmentation de l'activité de la menuiserie.

Le plan d'aménagement prévoit chaque année en moyenne 31 700 m³ de bois rond (Carton, 1999). La moitié revient à l'ADEFOR, le reste à la CAT A-J. Avec un rendement en matière supposé de 50% (Hosius, 1988), la CAT A-J devra produire 7 900 m³ de bois scié par an. Supposons que la CAT A-J augmente le nombre d'ouvriers dans la scierie et qu'elle soit en activité 26 jours par mois, 12 mois sur 12. Le maximum de bois rond qu'elle pourrait transformer par an serait de l'ordre de 1 750 m³. Supposons qu'il soit possible d'augmenter la production jusqu'à 7 m³ de bois scié par jour, comme dans la scierie de l'Adefor. Ils n'arriveraient à transformer que 4 360 m³ de bois rond ou 2 184 m³ de bois scié par an. **Une scierie ne suffit pas pour transformer tout le bois disponible lors de l'exécution du plan d'aménagement.**

Une VAN élevée, accompagnée d'une répartition inégale

La VAN et le RB de la scierie de la CAT A-J ont été calculés selon le même principe que dans la partie 5.1. Les calculs explicites se trouvent en annexe 12. Dans la répartition du PB, les taxes et impôts ne sont pas compris car les chiffres exacts pour la scierie seule ne sont pas connus. Le nombre total des actifs dans l'exploitation, le transport des billes et le sciage, est de 4 actifs par 480 m³ de bois scié.

⁵¹ Le nombre de jours nécessaire pour empiler, etc. le bois à deux personnes augmente proportionnellement au nombre d'heures et au nombre de jours de sciage. Actuellement, ce dernier nombre est de $12/2 = 6$ jours pour 12 jours de sciage. Ce nombre se rapproche donc de la formule suivante : (nombre de jours de sciage par mois/2) * (nombre d'heures de sciage par jour/5)

⁵² $26 \text{ jours} * 3 \text{ ouvriers} = 78 \text{ jours} = (3 \text{ ouvriers} * \text{le nombre de jours de sciage}) + (\text{le nombre de jours de sciage} * 8/5) \Rightarrow \text{le nombre de jours de sciage} = 17$

⁵³ 426 m³ et 198 m³ de bois scié par an

La VAN/jour de travail (70 soles) et le RB sont très élevés (tab.6). Le RB représente 44% du PB et les salaires 13%, soit un quart de la VAN/4 actifs (58% du PB). Supposons qu'une marge de 20% soit enlevée, et 10% pour les taxes et impôts, ce qui devrait largement suffire. Il resterait 14% du PB, lesquels pourraient être utilisés à améliorer le salaire des ouvriers (jusqu'à maximum 33soles/jour).

Il y a plusieurs explications possibles pour la VAN est très élevée. Tout d'abord, les **impôts et les taxes** n'ont pas été pris en compte dans les calculs. Ensuite, la remarque sur la possible **sous-estimation de la ressource d'Alejandro** est aussi valable pour la CAT A-J. Enfin, on a supposé que toute la production de bois scié serait vendue. En réalité, **une partie est utilisée dans la coopérative ($\pm 15\%$) et une autre partie va à la menuiserie ($\pm 15\%$).** La CAT A-J fait aussi de temps en temps des donations à d'autres églises. Si on soustrait du PB la proportion du bois destinée à l'utilisation dans la coopérative, le RB/an passe à 44 700 soles, soit 35% du PB, et le VAN/jour de travail à (annexe 13).

Tab. 6 : Répartition du produit brut de la scierie de la coopérative CAT A-J, en soles et en %

	(s/)	% du PB
PB	152 000	100
CI	60 900	40
Amortissement	3 400	2
Salaires	20 200	13
RB	67 500	44
VAN/4 actifs	87 700	58
VAN/actif	21 800	14

Si on enlève du PB la quantité de bois destiné à être transformé dans la menuiserie⁵⁴ et à être utilisé dans la coopérative, ce qui correspond au total à 30%, le RB passe à 21% du PB (tab.7). **Les 23% de baisse du RB (de 44 à 21%), peuvent être considérés comme une partie de la marge qui est réinvesti dans la coopérative et dans la menuiserie.**

Tab. 7 : Répartition du produit brut de la scierie de la coopérative CAT A-J, après déduction de la consommation interne

	(s/)	% du PB
PB-30%	106 400	100
CI	60 900	57
Amortissement	3 400	3
Salaires	20 200	19
RB	21 900	21
VAN/4 actifs	42 100	40
VAN/actif	10 500	10

⁵⁴ En supposant que la menuiserie ne paie rien pour le bois scié.

Ce dernier scénario (PB-30%) a été pris comme scénario moyen pour l'étude de sensibilité de la VAN/actif (annexe 13). On a fait varier les paramètres suivants de 15% :

- *prix de vente du bois scié/équarri*
- *coût de la ressource*
- *coût du carburant / lubrifiant pour la tronçonneuse*
- *coût du transport des billes de la forêt à la scierie*
- *coût du sciage*
- *coût d'entretien des machines*
- *amortissement des machines*
- *m³ transformés par an = jours de travail par an : le nombre d'actifs et le volume de bois transformé par an varient*
- *volume abattu et scié (et transporté) par jour par actif : le volume de bois transformé par an varie, tandis que le nombre d'actifs et les coûts de transport et de transformation restent inchangés*

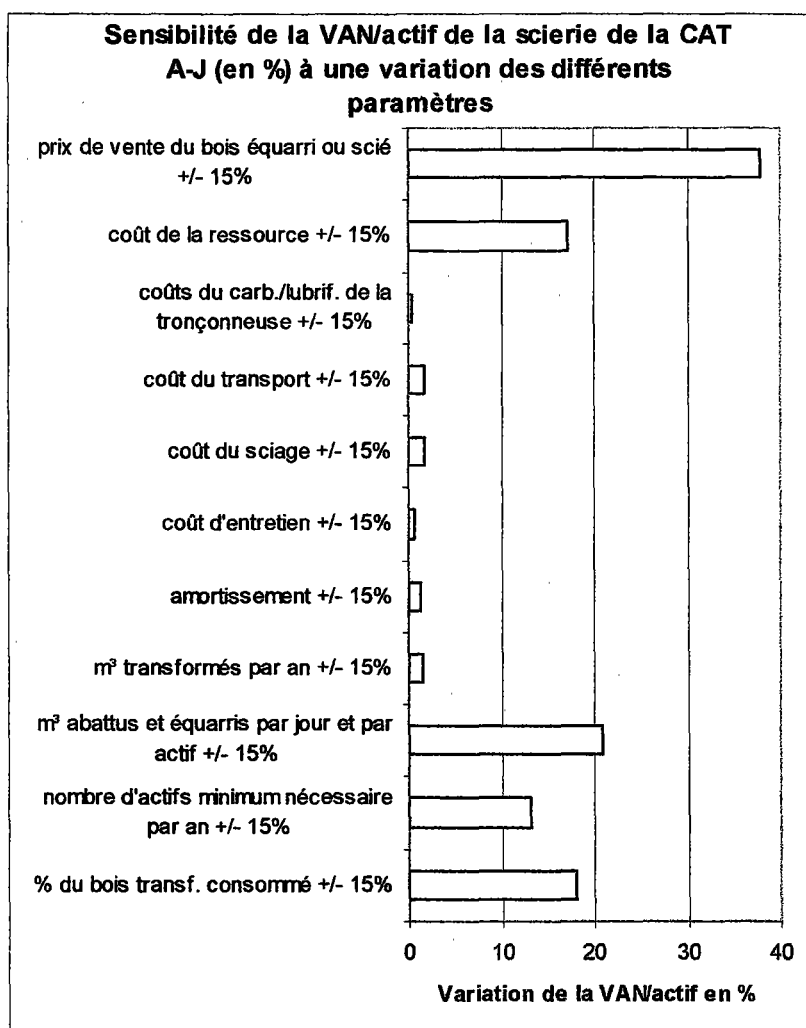


Fig. 13 : Etude de sensibilité de la VAN/actif de l'atelier de sciage de la coopérative CAT A-J

- *nombre d'actifs minimum nécessaire : le nombre d'actifs minimum nécessaire pour abattre, transporter et transformer un certain volume de bois par an varie, tandis que le volume transformé par an reste inchangé*
- *volume de bois consommé par la menuiserie et la coopérative : le volume de bois équarri par an, qui est consommé par la coopérative et réinvesti dans la menuiserie*

La VAN/actif est surtout sensible à une variation du prix de vente du bois scié. En moindre mesure, elle est sensible à une variation du volume scié par jour (fig.13). La VAN/actif est peu ou pas sensible à une variation des coûts de l'abattage, du transport et du sciage, de l'amortissement, du coût de l'entretien, du volume transformé par an, du coût d'achat de la ressource et du nombre d'actifs minimum nécessaire.

Sous les conditions du scénario moyen de la scierie de la CAT A-J, une stabilité du prix du bois scié est essentielle pour garder la VAN/actif au même niveau. La productivité du travail est secondaire et les coûts intermédiaires et fixes n'ont pas tellement d'importance.

Une rentabilité élevée

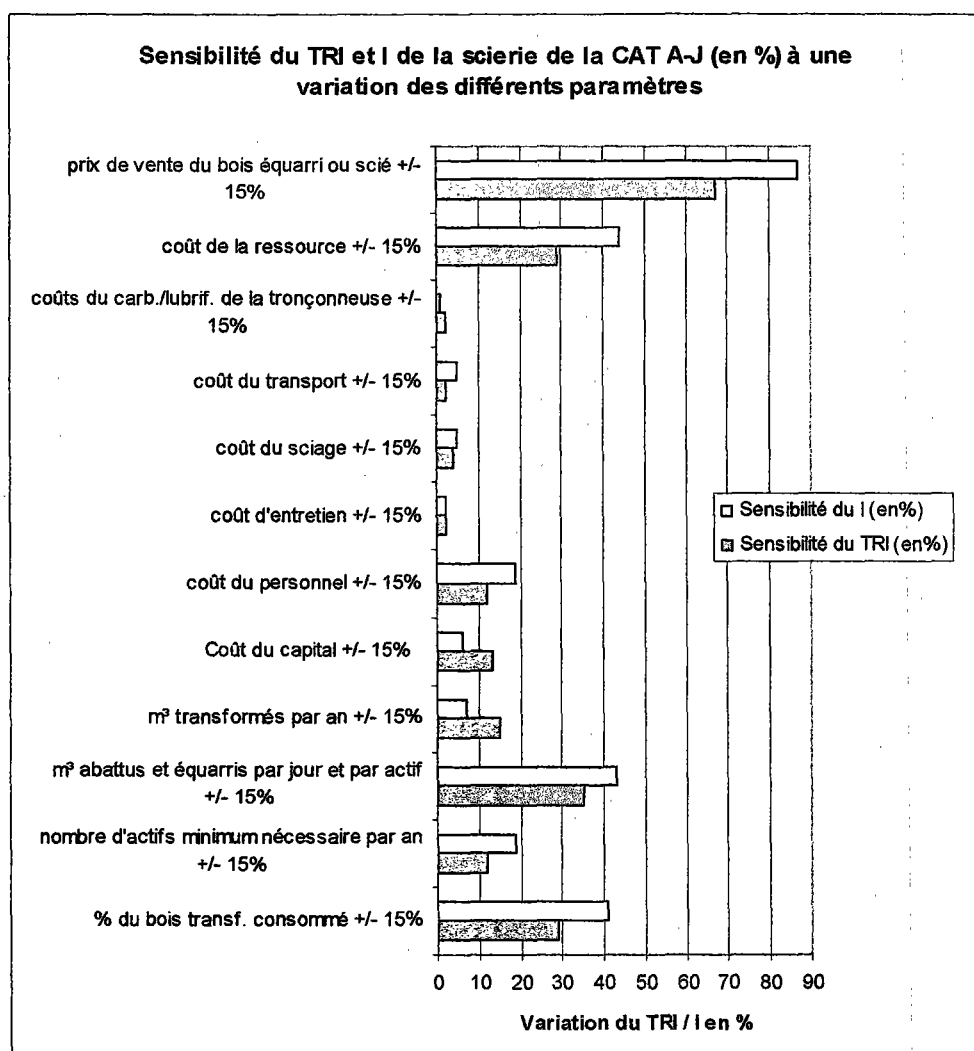


Fig. 14 : Etude de sensibilité de la rentabilité de l'atelier de sciage de la coopérative CAT A-J

Le TRI du scénario moyen (le PB réduit de 30%) de la scierie de la CAT A-J égale 0,52 et le I 0,13. La sensibilité de la rentabilité (annexe 14) est illustrée par la figure 14.

La rentabilité de la scierie de la CAT A-J est très sensible à une variation du prix de vente du bois scié, du coût de la ressource, du m³ abattu et équarri par jour et du % de bois consommé par la coopérative et réinvesti dans sa menuiserie. **La rentabilité de la scierie dépend largement du marché et de l'aide qu'ils reçoivent pour planter et aménager la ressource (coût de la ressource).**

↗ Conclusion atelier de sciage de la coopérative ↖

Actuellement trois mains-d'œuvre représentant 1,8 actifs par an, travaillent dans l'atelier de sciage de la coopérative CAT A-J. Avec maximum trois mains-d'œuvre actives à plein temps (3 actifs) dans la scierie, on pourra scier maximum 1140 m³ par an. Une activité de 26 jours par mois exige 4,6 actifs par an dans la scierie et permettra une transformation de 1750 m³. Même au maximum de sa capacité, une seule menuiserie ne pourra pas transformer les volumes de bois qui vont être libérés au cours de l'exécution du plan d'aménagement. La coopérative devra installer d'autres scieries (éventuellement mobiles) et envisager la possibilité de coopérer avec des petites scieries familiales, fonctionnant comme prestataire de services.

La VAN par jour de travail dans l'exploitation de bois et le sciage est très élevée. Elle est supérieure à celle d'une menuiserie rurale. Après déduction de la consommation interne, la VAN par jour de travail devient inférieure à celle d'une menuiserie rurale. La VAN est très sensible aux conditions du marché du bois scié et sensible aux variations de la productivité (en cas que le nombre d'actifs n'est pas adapté pour maintenir la production par an au même niveau).

La rentabilité dépend fortement des conditions du marché, de l'aide reçue pour la plantation et l'aménagement de la ressource, de la productivité du travail et du volume consommé dans la coopérative ou réinvesti dans la menuiserie.

6.2.4 Une menuiserie en expansion

La menuiserie existe depuis la création de la coopérative. Les machines ont été introduites en 1996. Dès ce moment, la menuiserie ne produisit plus uniquement pour l'autoconsommation de la coopérative. Les machines fonctionnent à l'hydroélectricité. En décembre 1999, quatre personnes travaillaient à plein temps dans la menuiserie. Ils fabriquaient des meubles pour la coopérative, pour la MYSA et pour les touristes visitant le site. En 1998, la menuiserie avait signé un contrat avec la boutique de 'Gameros' pour la livraison de 1 000 meubles par an à Cajamarca. Le contrat n'a jamais été exécuté. Pourtant, des ensembles de fauteuils ont été

fabriqués selon le modèle de 'Gameros'. Ces modèles sont très populaires et se vendent très bien. En 1998-1999, l'activité de la menuiserie a fortement augmenté. Cette augmentation renforce ce qui a été dit dans la partie 5.1. concernant la différenciation du produit. **La production d'un produit distinct des modèles existant sur le marché a une influence positive sur les ventes.**

La menuiserie fabrique des portes, des fenêtres, des sièges, des lits, des étagères, des armoires, des tabourets, des balcons, etc. L'article le plus vendu est le 'jeu de sofa' : un ensemble de deux fauteuils pour une personne et un fauteuil pour deux personnes.

Les matières nécessaires pour la fabrication des meubles (colle, clous, ...) proviennent du dépôt de la coopérative. Les matières utilisées dans la menuiserie ne sont pas comptabilisées séparément aux autres départements de la coopérative. Les données incomplètes de la vente des produits de la menuiserie sont un autre facteur qui empêche le calcul d'une valeur ajoutée par an. **La VAN/jour de travail a été calculée pour chaque article produit** dans la menuiserie. Les jours de travail, le volume de bois utilisé, la quantité et le prix des matières complémentaires utilisées (colle, peinture, ...) sont en sus pour chaque article. Le coût de l'amortissement des machines a été estimé sur base des jours de travail nécessaires⁵⁵ par produit. Les prix de vente du tableau 8 sont hors TVA. **La VAN/jour de travail moyenne⁵⁶ est de 20 soles.**

Tab. 8 : La VAN par jour de travail pour chaque produit fabriqué dans la menuiserie mécanisée de la coopérative CAT A-J

Produit (tous en <i>Pinus radiata</i>)	prix de vente (s/)	VAN/jour (s/)	Bénéf./produit (s/)	Bénéf./coûts (%)	Bénéf./m³ transformé (s/)
Porte	100	-6	-46	-0,31	-
Lit avec bibliothèque, 2pers.	130	10	-24	-0,16	-
Lit simple, 2pers.	90	11	-11	-0,10	-
Balustrade	70	17	2	0,02	17
Table ronde ou ovale	80	19	5	0,06	121
Armoire	300	21	28	0,10	188
Banc	25	25	4	0,21	126
Table carrée	100	26	20	0,24	279
Commode	300	26	69	0,30	575
Tabouret	18	34	5	0,41	528
Chaise	35	40	12	0,50	391
Fauteuil	100	46	38	0,62	854
Fenêtre	35	50	17	0,94	846

⁵⁵ Quatre personnes qui travaillent à plein temps équivalent à 1 248 jours de travail par an (dans la coopérative les ouvriers travaillent 6 jours par semaine). L'amortissement par an a été divisé par le nombre de jours de travail par an, puis multiplié par les jours nécessaires pour faire l'article.

⁵⁶ Ce n'est pas une moyenne pondérée, parce que les quantités vendues par année ne sont pas connues. Néanmoins on sait que la menuiserie vend beaucoup de fauteuils, il est alors fort probable que la moyenne pondérée soit supérieure à 20 soles par jour de travail.

Les portes et les lits sont les seuls articles vendus à perte selon les données des enquêtes (tab.8). Les fenêtres sont les articles qui offrent la plus grande valeur ajoutée par jour de travail. **Le fauteuil est le produit le plus vendu dans la menuiserie. C'est grâce à une standardisation et une production en série que cet article produit une forte VAN/jour de travail.**

6.2.5 Une gestion des stocks peu anticipatrice

En 1998-1999, la demande de produits de la menuiserie a fortement augmenté. En revanche, dans la planification de la coupe, une augmentation de la demande n'a pas été prévue. Normalement, le stock de bois sec ou en séchage dans la scierie est constant et se monte à environ 50 m³. Actuellement, le stock n'est que d'environ 15 m³, ce qui n'est pas suffisant. **Il y a un manque d'anticipation dans la planification des coupes et dans la gestion des stocks.**

Le département forestier s'occupe uniquement des plantations et de leur aménagement. Il serait bien d'intégrer la scierie et la menuiserie dans ce département. La coordination entre les trois pourra être améliorée afin de mieux satisfaire les besoins de la scierie et de la menuiserie. Il serait plus facile de maintenir les stocks de bois scié. Une anticipation de la saison des pluies avec des stocks de billes pourrait mener à un degré d'activité constant dans la scierie, 12 mois sur 12.

7. La modélisation provisoire des petites entreprises familiales sur base de l'étude de cas

Sur la base des données de la scierie, inclusif l'exploitation de bois de feu, d'Alejandro, un modèle a été construit pour évaluer la rentabilité de la création de nouvelles scieries et les possibilités de dégager des emplois. Un modèle de la menuiserie rurale, mécanisée, a été créé sur la base de la menuiserie d'Alejandro. Les modèles tiennent compte des facteurs limitants et des aspects à améliorer de l'étude de cas. Les modèles sont élaborés dans l'idée de décrire une scierie/menuiserie rurale améliorée sur le plan social, économique et ergonomique. Ensuite la rentabilité peut être étudiée. Ceci ne sont que des modèles provisoires, à élaborer et améliorer sur base des analyses d'autres scieries et menuiseries rurales. Ils sont faits afin de donner un point de repère et de départ pour l'étude élargie .

7.1 Modèle provisoire de la scierie rurale

Le modèle montre que des légères différences avec la scierie d'Alejandro. Faut de données sur la productivité du travail avec une guide de manipulation pour la tronçonneuse, l'équarrissage du modèle est supposé à main libre. Quand on parle de la scierie et du bois équarri, le bois de feu qui découle de cette activité est sous-entendu. Afin de faciliter les

calculs, les volumes de bois de feu ont été exprimés en volume de bois équarri nécessaire à produire ce volume de bois de feu. Le **scénario moyen du modèle de la scierie rurale**, inclusif l'exploitation du bois de feu, correspond aux conditions suivantes :

- Le bois est équarri à main libre. La **productivité du travail est fixée à 0,83 m³ de bois abattu et équarri par jour par ouvrier**, le même volume que celui que la scierie d'Alejandro produit par jour. Cependant, Alejandro exploite aujourd'hui des arbres de 18 ans qui n'ont pas subi d'éclaircie. Le volume par arbre y est dès lors inférieur au volume par arbre de 25 ans qui a subi une éclaircie. **Le rendement en matière augmente avec le diamètre des billes**. La productivité du travail d'abattage et d'équarrissage de ces derniers arbres sera probablement supérieur à 0,83 m³ par jour. Cette possibilité a été prise en compte dans le calcul de sensibilité (productivité par jour +15%).
- Dès la création de la scierie, **2 ans de transition** ont été comptés. La première année, un tiers des 92 m³ est équarri. La deuxième année, deux tiers des 92 m³ et la troisième année, 92 m³.
- La main-d'œuvre est organisée comme dans l'entreprise d'Alejandro⁵⁷, sauf que toute la main-d'œuvre est payée 20 soles par jour (Alejandro inclus).
- Le bois équarri est vendu 339 soles le m³ et une camionnette de bois de feu est vendue 110 soles. On suppose que tout le bois équarri est vendu.
- Le prix de la ressource sur pied est fixé à 104 soles par m³ de bois équarri.
- Le prix d'une tronçonneuse est de 6 200 soles, une camionnette 4x4 d'occasion est évaluée à 35 000 soles. Il renouvelle la tronçonneuse tous les 8 ans et la camionnette tous les 10 ans.
- L'entretien des machines et de la camionnette se monte à 1 243 soles par an.
- Le coût du carburant et des lubrifiants pour la tronçonneuse est de 20 soles par m³ de bois équarri.
- Le coût du transport de Chamcas à Cajamarca est de 50 soles par m³ de bois équarri⁵⁸. Une autre situation de la ressource est prise en compte dans l'étude sensibilité (coût de transport + 15%).
- La **capacité maximum** est, sous les conditions énumérées (1 camionnette, 1 tronçonneuse et 1 bûcheron), de **153 m³ de bois équarri par an**.

Le bénéfice actualisé (BA), et le TRI du modèle ont été calculés pour 15 ans. Il serait en effet inutile de faire le calcul sur une période plus longue. Pour calculer les bénéfices actualisés, on a choisi 10% comme taux d'actualisation en vigueur au Pérou. **Avec un taux de rentabilité interne (TRI) de 34% et un coefficient bénéfice actualisé/coûts actualisés (I) de 0,22%⁵⁹, ce modèle peut être considéré comme très rentable** (annexe 16). Le bénéfice actualisé devient positif dès la 4^e année après le démarrage.

⁵⁷ Un bûcheron, 3 jours par semaine ; une personne pour le transport et la récupération du crédit, 5 jours par semaine ; une personne pour la préparation du bois de chauffage, 2 jours par semaine. Toutes les activités se font que durant la saison sèche (8,5 mois par an).

⁵⁸ Le transport par m³ de bois équarri est de 20 soles pour le bois de chauffage et de 30 soles pour le bois équarri.

⁵⁹ Pour chaque sole payé dans le cours des 15 ans, il aura gagné 0,29 soles.

Le niveau élevé du TRI s'explique par le fait que le coût de la ressource sur pied est sous-estimé, puisqu'il s'agit du coût de la ressource sans aménagement. Si la ressource est aménagée, le coût actualisé par m³ peut être estimé à 24 990 s/ha. Si on compte seulement le bois équarri vendu lors de la dernière éclaircie et pas le bois de feu vendu, on obtient un produit brut actualisé de 11 160 s/ha. Le coût net de la ressource sera alors de 13 830 s/ha. Si la coupe finale de la ressource donne 130 m³ de bois rond/ha (Carton, 1999), et qu'on suppose que le rendement en matière est de 48%, le coût de la ressource devient 222 s/m³ de bois équarri. Si la ressource coûte autant, l'activité n'est plus rentable. l'activité reste rentable jusqu'à un coût de 180 s/m³ de bois équarri, ou de 86 soles/m³ de bois rond.

Si une proportion du volume est réinvestie dans une menuiserie rurale, cela serait une autre explication possible pour le niveau élevé du TRI. Supposons un réinvestissement de 10% du volume, le TRI passerait à 24% et le I à 12%.

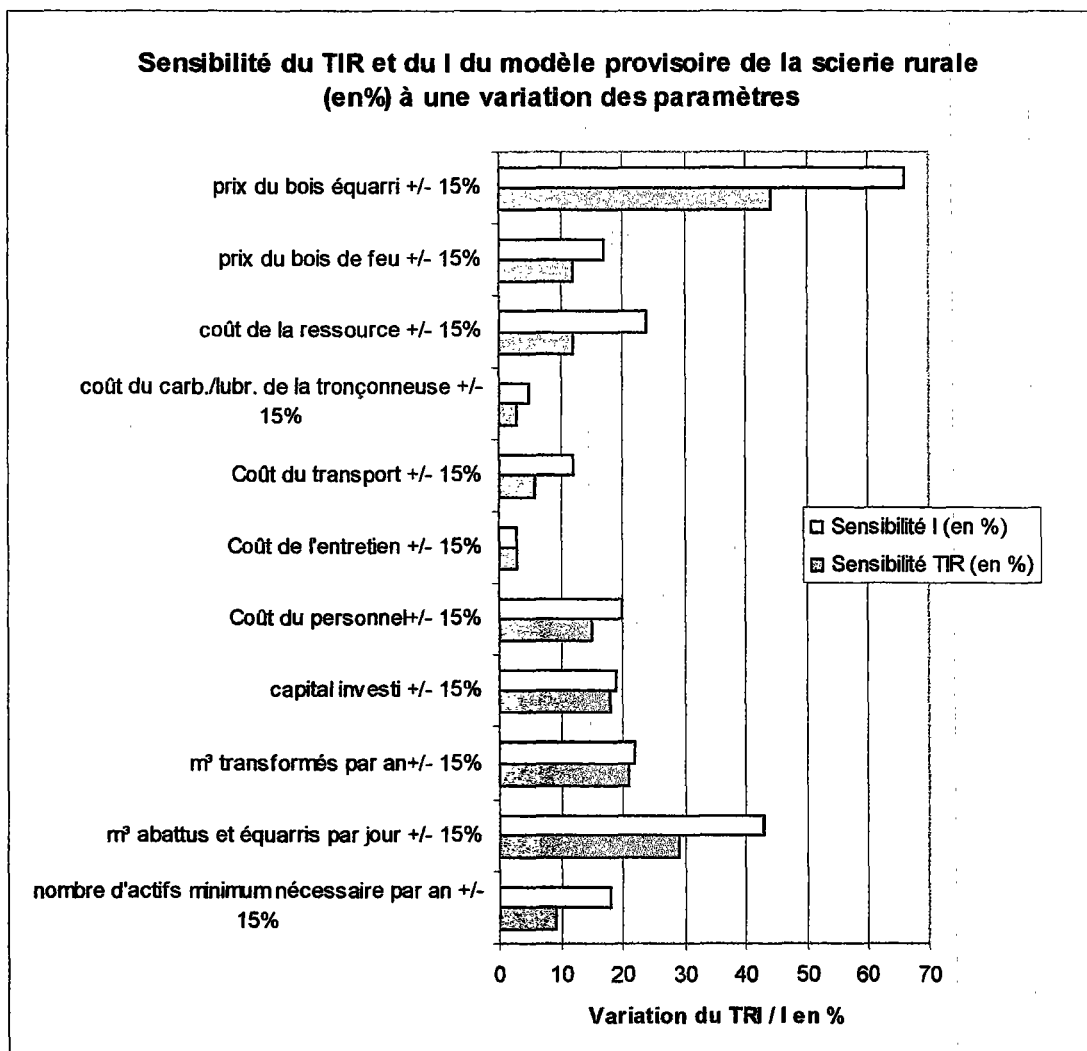


Fig. 15 : Etude de sensibilité de la rentabilité du modèle provisoire de la scierie rurale

Supposons que le propriétaire achète une camionnette (4x4) neuve à 900 000 soles. Le TRI serait de 0,12 et le I de 0,04. Le bénéfice actualisé deviendrait positif après 12 ans.

La sensibilité de la rentabilité du modèle (annexe 16) est illustrée par la figure 15. Toutes les variations sont appliquées pour un volume transformé par an fixe de 92 m³, sauf pour les variations du « volume transformé par an » et du « volume abattu et équarri par jour ».

La figure 15 montre que le TRI et le I sont très sensibles à une variation de la productivité du travail (« volume de bois abattu et équarri par jour ») et aux fluctuations du prix du bois équarri. Cependant, le TRI ne passe pour aucune des variations en dessous du taux d'actualisation en vigueur dans le pays.

Le volume minimum que le modèle doit transformer pour être rentable est de 47 m³ de bois équarri par an. Le TRI passe à 0,1 et le I passe à 0,01. Supposons une coupe finale de 130 m³ de bois rond par ha et un rendement en matière de 48%. Il faudra couper chaque année minimum 0,75 ha. **Pour créer une scierie rentable, il faut posséder ou regrouper minimum 18,75 ha de plantations.**

➤ *Conclusion modèle provisoire de la scierie rurale* ➤

Le modèle provisoire de la scierie a été construit sans porter de grands changements au scénario moyen de la scierie d'Alejandro. La rentabilité est élevée (TRI = 34% et I = 22%). Elle est sensible à une variation de la productivité du travail et aux fluctuations du marché du bois équarri. Le coût de la ressource peut s'élever jusqu'à 180 soles par m³ de bois équarri, pour que l'entreprise demeure rentable.

Faute de données sur la productivité du travail avec une guide de manipulation pour la tronçonneuse, l'équarrissage du modèle est supposé à main libre. Il sera bien de refaire le modèle supposant l'utilisation d'un guide de manipulation.

Pour créer une scierie rentable selon le modèle provisoire, il faut posséder ou regrouper minimum 18,75 ha de futaie en équilibre et exploiter chaque année 0,75 ha.

7.2 Modèle provisoire de la menuiserie rurale, mécanisée

Supposons que le propriétaire du modèle de la scierie possède également un modèle de la menuiserie. A l'aide des données de la menuiserie d'Alejandro, un modèle pour une menuiserie a été construit : La productivité du travail est maintenu, mais le produit brute et les coûts ont changés.

- Dans le modèle la menuiserie ne fait que des armoires. L'activité commence par une **période de transition de 2 ans**, dans lequel on cherche quels produits il vaut mieux

produire. Pendant cette période, un marché doit être obtenu pour vendre la production continue des années suivantes. Supposons que la première année la menuiserie transforme pendant 4 mois, et la deuxième année 8 mois. Dès la troisième année la menuiserie fonctionne 12 mois sur 12 avec un menuisier.

- Le menuisier gagne 100 soles par armoire, ou 20 soles par jour. Il travaille 5 jours par armoire.
- Le capital nécessaire pour acheter les machines et les outils est au total de 8 530 soles. Tous les 5 ans il renouvelle pour 660 soles, tous les 10 ans pour 500 soles. Chaque année il achète pour 490 soles du petit matériel, proportionnel avec l'usage.
- L'entretien est de 220 soles par an.
- Le carburant du moteur coûte 105 soles par m³ transformé.
- Le coût du transport de Por Venir jusqu'à Cajamarca est de 12 soles par armoire. Lorsque la menuiserie est située ailleurs, les influences sont illustrées dans l'étude de sensibilité (coût du transport + 15%). Dans ce coût, l'achat d'une camionnette n'est pas compté. Elle est supposée être intégrée dans le calcul de la scierie. Si la production de la menuiserie augmente beaucoup, il faudra intégrer le coût de la camionnette.
- Le bois équarri dans la scierie-modèle, coûte 206 soles par m³. Le menuisier utilise par armoire 0,15 m³.
- Les autres matières utilisées dans la fabrication des armoires (colle, triplex, peinture, ...) coûtent 93 soles par armoire.
- A Cajamarca le prix de vente d'une armoire bien achevée, est de 300 soles.

Le modèle a un **TRI** de **18%** et un **I** de **4%**, le bénéfice actualisé devient positif dès la neuvième année (annexe 17). **De ces chiffres le modèle paraît rentable. Pourtant la figure 16 montre que cette rentabilité est assez fragile.** Le I du modèle de la menuiserie est beaucoup plus sensible aux variations des paramètres que celui le modèle de la scierie. L'indice I est bas (4%) ce qui lui rend sensible pour la plupart des variations de 15% (fig.16). Toutes les variations sont faites pour un actif par an, sauf dans la variation du nombre d'armoires par an et du nombre minimum d'actifs nécessaire.

Après la période de transition, la menuiserie devra être active **minimum 10 mois par an**⁶⁰ pour être **rentable** (TRI = 0,10 et I = 0,01). S'il n'y a **pas de période de transition**, la menuiserie devra chaque année être active l'équivalent à **9 mois** avec un menuisier afin d'être rentable.

Si le propriétaire ne possède pas lui-même le bois, il devra **payer 339 soles par m³ de bois**. Ce changement dans les coûts génère une activité **non rentable** (TRI = 0 et I négatif). Si ce changement de prix est accompagné d'une baisse du salaire du menuisier jusqu'à 18 soles par jour ou 90 soles par armoire, l'activité sera à la limite de la rentabilité (TRI = 0,10 et I = 0,00).

⁶⁰ avec un menuisier

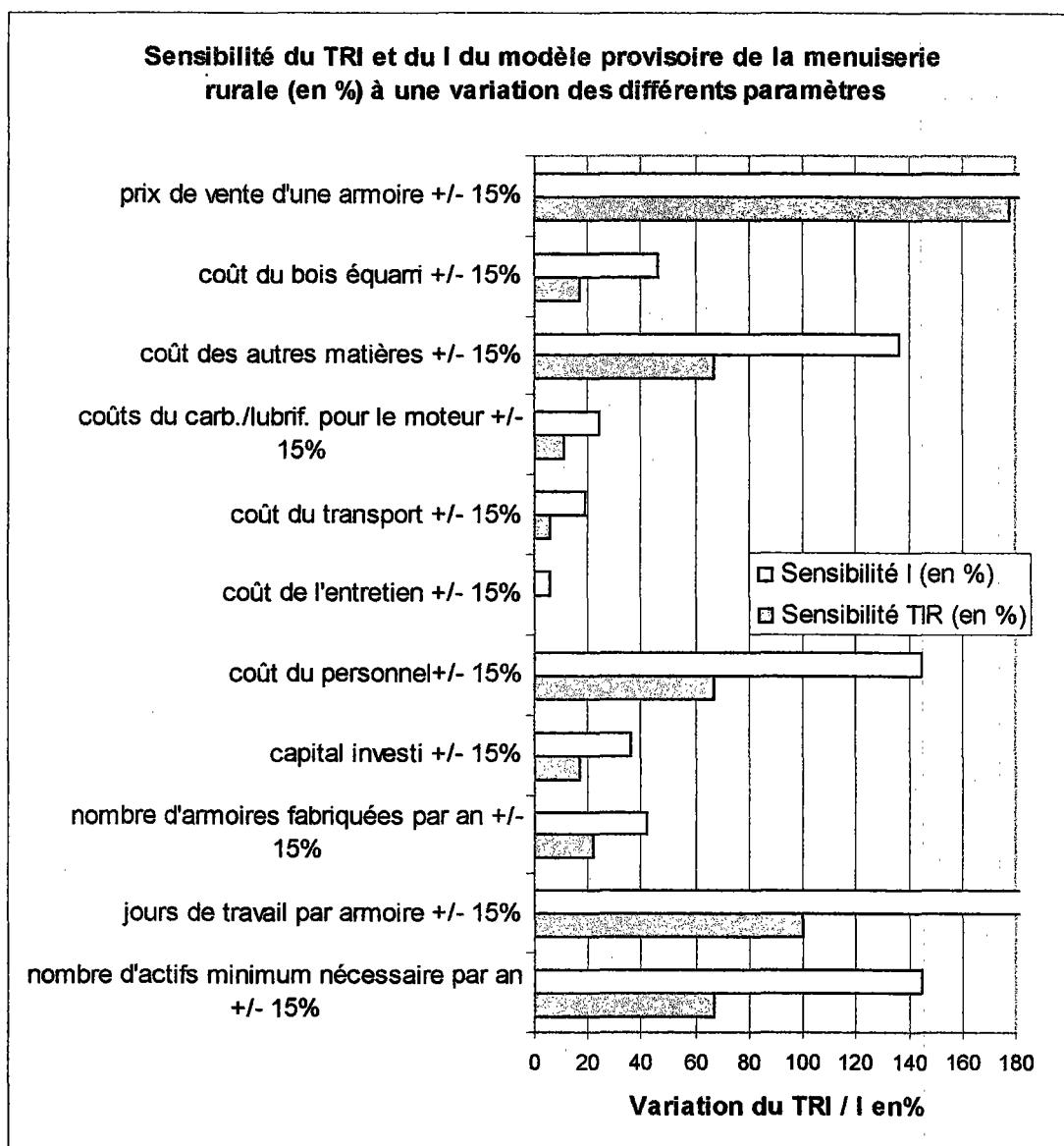


Fig. 16 : Etude de sensibilité de la rentabilité du modèle provisoire de la menuiserie rurale

Le rentabilité est surtout sensible pour les variations de la productivité du personnel et son salaire, du prix par armoire et du coût des autres matières utilisées dans la fabrication des meubles. Pour des baisse de 15% de la productivité du travail et du prix par armoire, et pour une augmentation de 15% du coût des autres matières, l'activité n'est plus rentable : le TRI baisse en dessous de 10%.

Si le modèle de la menuiserie peut démarrer **sans période de transition** et produire 12 mois sur 12 dès le première année, le **TRI montera de 33%** et le **I de 28%**. Si la première année, la menuiserie produit pendant 6 mois, la deuxième année, 12 mois et dès la troisième année, 24 mois, le **I doublera** ($TRI = 0,08$) et sera moins sensible aux variation des paramètres.

✦ **Conclusion modèle provisoire de la menuiserie rurale mécanisée** ✦

Le modèle de la menuiserie provisoire est rentable, mais moins que celle d'Alejandro. Les causes sont l'équilibrage des salaires, accompagné d'une augmentation du prix de vente des armoires, et le coût plus élevé du bois scié.

La rentabilité est surtout sensible pour les variations de la productivité du personnel et son salaire, du prix par armoire et du coût des autres matières utilisées dans la fabrication des meubles.

Le propriétaire devra être attentif à ces aspects. En donnant une formation aux menuisiers, le gaspillage des matières et du temps peut être diminué. Ils pourront choisir de produire les produits dans lesquelles les coûts des autres matières que le bois est plus bas que pour les armoires. Opter pour un produit bien mis au point et différent des autres sur le marché peut contribuer à l'obtention d'un bon prix. S'il y a la garantie d'une production continue, des contrats à long terme pourront éviter des grandes fluctuations dans le prix.

A la sensibilité du modèle provisoire de la menuiserie pourra être remédié par une augmentation de la productivité. Doubler l'activité dans la menuiserie pourra doubler la rentabilité du modèle provisoire et le rendre moins sensible. Cependant il faut être sûr du marché avant de pouvoir doubler la production.

Le modèle provisoire de la menuiserie rurale est encore insuffisant. La mise au point du modèle provisoire de la menuiserie est à exécuter dans une suite de cette étude, à l'aide de l'analyse d'autres menuiseries rurales et des conditions du marché.

8. Conséquences pour l'offre d'emploi

Les possibilités d'intégrer de la main-d'œuvre ont été calculées avec les données du modèle de la scierie. Les données ont ensuite été extrapolées pour la transformation des 570 ha de plantations dans les communautés autour de Granja Porcón. On suppose que les ressources seront transformées dans des petites scieries rurales qui transforment de l'ordre de 92 m³ de bois équarri par an.

A Porcón, il y a environ 570 ha de pin au total, en propriété individuelle. Avec une surface de 18,75 ha, il est déjà rentable de créer une scierie avec tronçonneuse. Supposons que les plantations soient transformées en futaie en équilibre, il aura alors chaque année 23 ha à couper et à scier. Avec 130 ha de bois rond par hectare et une rentabilité en matière de 48%, on doit couper chaque année 1 435 m³ de bois équarri.

Le tableau 9 représente le nombre d'actifs minimum nécessaires pour traiter le volume indiqué et le nombre d'actifs que le propriétaire peut payer respectivement sans bénéfice et avec une marge de 20%, en fonction du volume traité. Dans le tableau 9, les 1 435 m³ de bois équarri représentent le bois équarri que les 570 ha de plantations pourront produire par an, après avoir été transformées en futaie en équilibre. Le nombre d'actifs maximum est le nombre d'actifs minimum nécessaire pour traiter le volume indiqué, additionné du nombre d'actifs qui peuvent encore être employés⁶¹ sans toucher à la marge de 0 ou 20%. **Il s'agit d'une approche sociale hypothétique** : on suppose que le but de l'installation des nouvelles scieries est de créer des emplois et que le propriétaire embauche le maximum de main-d'œuvre sans toucher à une marge minimale de 20%.

Tab. 9 : Nombre d'actifs possible à embaucher par an dans des petites entreprises familiales de transformation, pour la transformation des 570 ha de plantations à Porcón Alto

m ³ /an	Nombre d'actifs minimum nécessaire	Bénéfice 20% Nombre d'actifs max.	Bénéfice 0% Nombre d'actifs max.
92	1,4	2	3,9
1 435	22,1	31,7	61,3

Si l'équarrissage est réalisé dans des scieries comparables à celle du modèle provisoire⁶², il sera possible d'embaucher 22 actifs par an minimum, ou **31 actifs par an durant la saison sèche**, (et 43 actifs maximum, ou 61 actifs par an en saison sèche). Pour **exécuter l'aménagement** des 570 ha normalisés, on pourra encore compter sur minimum 8,5 actifs par an, ou **12 actifs par an durant la saison sèche**.

La population active des communautés où se trouvent les plantations est estimée à 600 personnes actives⁶³. **On estime en gros que les scieries doivent pouvoir dégager de l'emploi pour minimum 5% et maximum 10% de la population active, et ce durant 8,5 mois par an.** Avec l'aménagement inclus, on pourra embaucher minimum 7% et maximum 12% de la population active. Lorsque davantage de gens commenceront à exploiter leurs plantations, d'autres habitants possédant des terrains libres auront probablement la motivation de planter des arbres.

Cependant, la ressource n'est une futaie en équilibre, elle est partout du même âge. **Pendant les premières années, il sera nécessaire de surexploiter les plantations pour que la ressource ne dégénère pas. Le nombre d'actifs nécessaire par an dans l'abattage et le sciage pourra être doublé ou triplé.**

⁶¹ Le salaire considéré pour cette main-d'œuvre supplémentaire est le minimum vital de 345 soles par mois.

⁶² Dans le modèle, on peut transformer maximum 153 m³ de bois équarri, avec une tronçonneuse, une camionnette et un bûcheron.

⁶³ Il y a au total 110 familles, avec une moyenne de 5,5 personnes actives par famille, ce qui donne une approximation de la population active de 600 personnes.

Faisons de nouveau l'étude de sensibilité d'un scénario moyen avec des variations des paramètres utilisés (annexe 18). Prenons une marge de 20% comme scénario moyen. Les paramètres sont :

- le prix de vente du bois équarri
- le prix de vente du bois de feu
- le prix d'achat de la ressource
- les coûts du carburant et des lubrifiants de la tronçonneuse
- le coût du transport
- le coût d'entretien
- le coût du personnel
- l'amortissement
- le volume abattu et équarri par jour
- le nombre d'actifs minimum nécessaire par an
- le salaire minimum pour les actifs
- le taux de marge souhaité par le propriétaire

Le volume produit par an ne figure pas parmi les différents paramètres : puisqu'il s'agit de transformer 1 435 m³ par an, le volume ne varie pas. On a fait varier les autres paramètres séparément de $\pm 15\%$. En faisant varier le volume abattu et équarri par jour, le volume total par an a été maintenu en adaptant les jours de travail par an. On compare la sensibilité du nombre maximum d'actifs, permettant une marge de 20%, aux différents paramètres.

Un emploi pour 1 actif pendant 8,5 mois, équivaut à une variation de 31% du nombre d'actifs du scénario moyen du modèle. La variation du prix de vente de 15% est la seule à générer une variation de plus qu'un actif durant 8,5 mois (fig.17). Le cas d'une diminution du prix de vente de 15% ne permet pas de maintenir le bénéfice de 20% du PB. Le bénéfice baisse jusqu'à 16% du PB.

Après les variations de 15% des différents paramètres, l'influence des cas suivants a également été étudiée :

- 10% du volume de bois équarri sont réinvestis dans une menuiserie
- l'amortissement d'une camionnette neuve de 90 000 soles

Dans les deux cas, la marge de 20% est à la limite d'être maintenue. Il n'est dans ce cas pas possible d'embaucher plus d'actifs.

On observe que, dans les conditions du scénario moyen envisagé, le nombre maximum d'actifs permettant une marge de 20% est surtout sensible aux prix de vente du bois équarri, et très peu sensible aux coûts d'entretien et de carburant / lubrifiant de la tronçonneuse.

Dans ces conditions, surtout les facteurs commerciaux (marché, mode de vente...) déterminent la capacité de l'entreprise étudiée à créer des emplois.

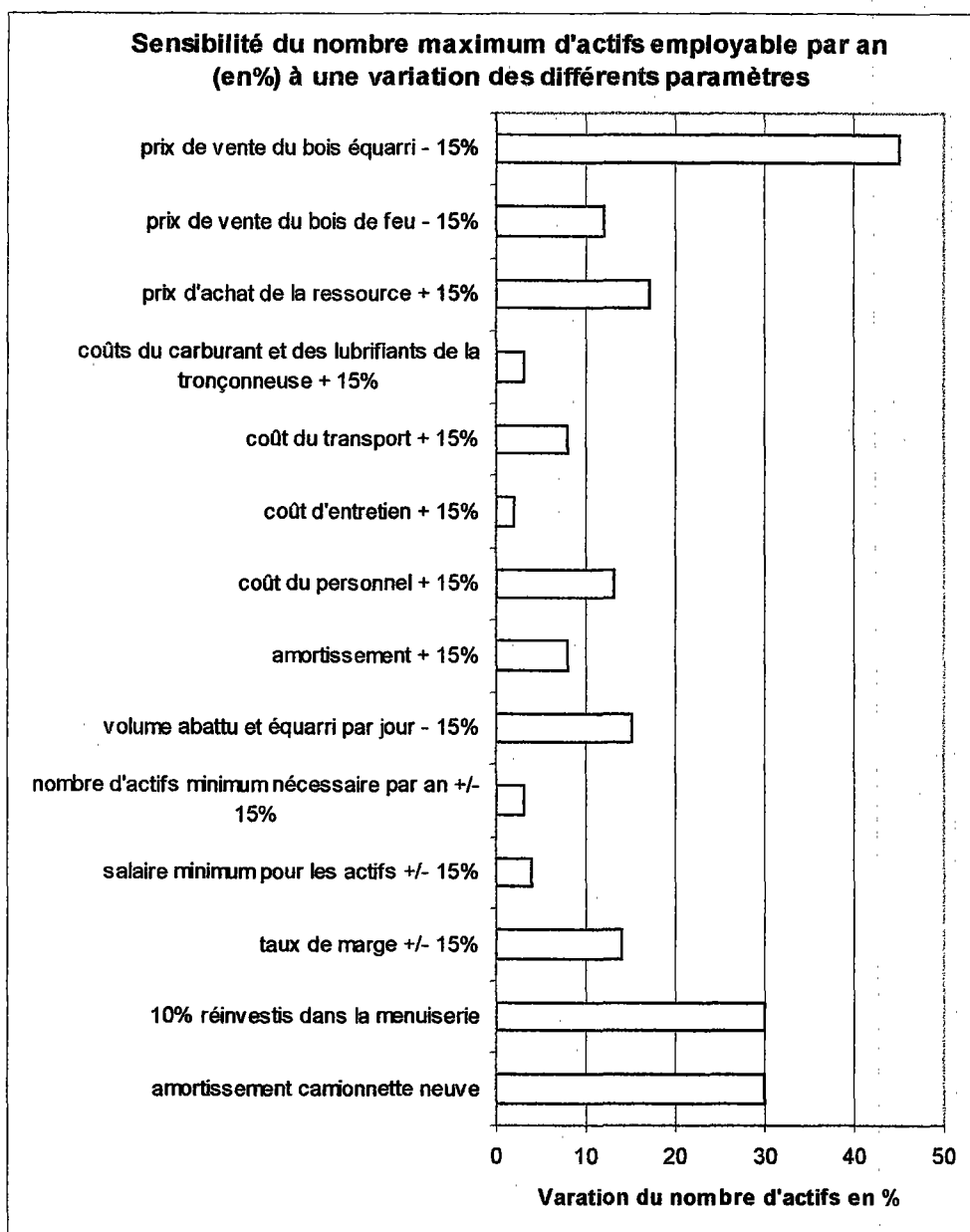


Fig. 17 : Sensibilité du nombre maximum d'actifs (en %) à une variation des différents paramètres

La CAT A-J embauche actuellement 1,76 actif par an pour le sciage du bois. Le maximum que la scierie pourra produire est de l'ordre de 1 750 m³ par an avec 6,4 actifs par an. Lors de l'exécution de l'aménagement, la CAT A-J devra produire 7 900 m³ de bois scié par an. Pour scier les 7 900 m³, il faudra embaucher 29 actifs par an et acheter des scies supplémentaires.

Le coefficient actifs/m³ de bois scié pour la CAT A-J est de l'ordre de 0,008, si on tient compte des ouvriers qui travaillent à l'abattage, au transport et au sciage. Le coefficient du modèle provisoire de la scierie (annexe abattage et exploitation de bois de feu) est de 0,015. **La création de petites entreprises familiales de transformation pourra générer une embauche de presque deux fois plus de gens que la création d'ateliers de transformation**

équipés d'une scie à bande. Ceci n'empêche pas que l'atelier de la scierie pourra employer beaucoup de gens. Il faut prendre en compte que les gens de la religion adventiste ne seront pas disposés à travailler le samedi, ce qui pourra éliminer cette source d'emploi pour une partie des paysans.

Le bénéfice du **modèle provisoire de la menuiserie rurale** avec un actif salarié n'est que de 8% du produit brut. Le nombre d'actifs par menuiserie installée dépendra de son écoulement et de ses liens avec le marché. Il faudra y embaucher minimum 0,7 actif par an pour que le modèle provisoire de la menuiserie soit rentable. Si la demande est importante, l'entrepreneur pourra embaucher plusieurs menuisiers. Plus il embauche de menuisiers, plus sa rentabilité augmentera.

↗ **Conclusion offre d'emploi** ↘

Si les 570 ha à Porcón étaient des futaies en équilibre, il faudra transformer par an 1435 m³ de bois équarri. Supposons que des scieries du modèle provisoire font l'exploitation et la transformation des 570 ha. Minimum 7% et maximum 12% de la population active pourront être embauchés dans ces activités durant la saison sèche.

Néanmoins les premières années il faudra transformer plus, parce que la ressource n'est pas une futaie en équilibre et elle est presque à l'âge exploitable. Les activités d'exploitation et de transformation pourront alors donner du travail au double ou triple.

Le coefficient actifs/volume de bois scié d'une petite entreprise familiale est le double de celle d'un atelier. Pour transformer un même volume de bois, une petite entreprise familiale pourra embaucher deux fois plus de gens qu'un atelier de transformation équipé d'une scie à ruban.

Le pourcentage de gens probables à être embauchés dans des menuiseries rurales mécanisées, dépend des contacts à établir avec le marché en ville. La formation d'un groupement pourra avoir une influence positive sur ce procès.

9. Conclusion

9.1 Les principaux freins au développement des petites entreprises de transformation à Porcón

Le fonctionnement et la production des petites entreprises de transformation ont été analysés à deux niveaux : les ateliers de la coopérative CAT A-J d'une part, et les petites unités familiales d'autre part. Plusieurs freins au développement ont été repérés. Ils sont différents pour les deux niveaux.

La coopérative peu portée vers l'avenir

Au sein de la CAT A-J il n'y a pas de coordination efficace entre l'exploitation de bois, la scierie, la demande de la menuiserie et les stocks de bois scié. Tous ces aspects liés aux plantations et à la transformation peuvent être regroupés dans un seul département. La planification serait plus facile et plus efficace. Récemment, la production de la menuiserie a considérablement augmenté. Entre-temps, les stocks de bois scié n'ont pas suivi cette tendance. Une réforme du département forestier pourrait y remédier.

La scierie n'est pas utilisée de façon optimale. La productivité du travail devra être augmentée jusqu'à un niveau qui se rapproche du niveau de la scierie de l'Adefor (7 m³ de bois scié par jour). En adaptant le nombre de jours de sciage et les heures de sciage par jour, il devrait être possible de satisfaire les marchés qui nécessitent 35,5 m³ (Lima) et 16,5 m³ (Trujillo) de bois scié par mois, en plus de la vente sur place et de la consommation de la coopérative et de la menuiserie. Néanmoins, il faudrait aussi augmenter la productivité de la main-d'œuvre grâce à une meilleure formation. En prévision du plan d'aménagement des 9 000 ha de plantations, une scierie ne suffira pas pour transformer tout le bois abattu. Une coopération avec des petites entreprises familiales de transformation pourra être envisagée et étudiée. Il manquera aussi probablement de véhicules pour le transport du bois rond à la scierie.

Des techniques artisanales de sciage pour la transformation d'une ressource peu aménagée

En ce qui concerne la petite entreprise familiale de transformation, la situation est différente de celle de la coopérative. Les petits propriétaires de la ressource n'ont pas été suivis comme l'a été la CAT A-J. La ressource est peu aménagée et le lancement de l'exploitation a été fait de façon incorrecte.

Le sciage est réalisé à la tronçonneuse. La préparation et le marquage des billes prend beaucoup de temps. Le travail dans la forêt (l'équarrissage manuel à la tronçonneuse) pourrait être facilité grâce à un guide de manipulation (annexe 19 : photo). Apparemment, le fait que le produit soit inégal n'empêche pas sa vente à un prix très rentable. En ce moment, l'utilisation d'une scierie mobile ne pourrait pas augmenter la rentabilité. L'investissement

dans une scierie mobile ne se justifiera probablement que plus tard, lorsque le marché commencera à faire évoluer les prix en fonction de la qualité des produits.

Les paysans n'ont pas accès aux crédits bancaires. L'argent investi dans les plantations par les projets est actuellement récupéré dans les scieries et réinvesti dans les menuiseries mécanisées. La vente de tous les produits se fait à crédit, et cet argent est souvent difficile à récupérer.

Des menuiseries mécanisées en manque de la main-d'œuvre formée

Les menuiseries rurales mécanisées sont liées aux scieries rurales. La scierie a permis d'installer la menuiserie et fourni du bois bon marché. Une des difficultés des menuiseries rurales réside dans le fait qu'il faut trouver de la main-d'œuvre formée et continue. Les salaires sont très bas et dans les communautés il y a peu de gens qui ont eu une vraie formation de menuisier.

La menuiserie rurale mécanisée veut vendre son produit principalement en ville. Cependant le degré d'achèvement des meubles ne correspond pas aux exigences de la ville. Bien souvent, l'utilisation de bois vert est à l'origine d'une distorsion du produit final. Ils n'ont pas encore obtenu une bonne articulation avec le marché en ville. La filière n'est pas encore suffisamment développée. Les entrepreneurs paysans sont peu orientés vers la gestion et le commerce. Créer un groupement pour vendre les produits sera déjà un pas dans la bonne direction.

Les menuiseries manuelles, obligatoirement complétées par des activités secondaires

Les menuiseries non-mécanisées, indépendantes d'une scierie, présentent une autre problématique. Elles produisent pour un marché local rural, où le prix prévaut sur le degré d'achèvement. La rémunération du travail du menuisier se situe souvent à la limite du SMIC officiel de 11,5 soles par jour. Ils ont peu de formation. Ils n'ont pas le savoir-faire technique pour produire des articles moins courants, ce qui a pour conséquence des pertes de temps et de matière.

Nous pouvons conclure que les principaux facteurs de blocage au développement des petites entreprises de transformation sont :

- **une main-d'œuvre peu formée dans le domaine forestier et de la transformation du bois.**
- **un « chef » d'entreprise peu versé en gestion de la forêt, de l'entreprise et en commercialisation**
- **un manque d'un réseau de commercialisation pour les produits en bois : l'articulation entre le sous-ensemble de la transformation et celui de la commercialisation est très insuffisante**

9.2 La comparaison des différentes activités analysées

Le tableau 10 compare la VAN par jour de travail et la rentabilité des différents types de petites entreprises de transformation. Les modèles devront être construits sur base de plus qu'une étude de cas. Cependant des modèles provisoires ont été construits pour donner déjà un point de repère pour la suite de l'étude, dans laquelle toutes les scieries et menuiseries rurales de la zone de Porcón devront être impliquées. Dans les modèles il faudra essayer de standardiser les coûts et d'améliorer les conditions de travail (salaire, ergonomie, etc.) et en même temps maintenir la rentabilité des entreprises.

Tab. 10 : Richesse créée par jour de travail et rentabilité des petites entreprises de transformation

	VAN/jour	I
Scierie CAT A-J	70	0,47
Scierie rurale	56	0,32
Scierie CAT A-J (PB-15%)	51	0,30
Scierie rurale (PB-8%)	49	0,24
Scierie CAT A-J (PB-30%)	34	0,13
Modèle scierie rurale	28	0,22
Modèle de la menuiserie rurale mécanisée	25	0,04
Modèle scierie rurale (PB-10%)	20	0,12
Menuiserie de la CAAJT	20	
Menuiserie rurale mécanisée	14	0,05
Menuiserie manuelle	11	

L'atelier de sciage de la coopérative est le plus rentable et crée la plus grande VAN par jour de travail. Ensuite vient la scierie rurale. Les scieries sont très rentables, probablement à cause du prix de la ressource qui est en ce moment sous-estimé. Ensuite apparaissent les menuiseries. Les menuiseries étudiées sont rentables grâce à leur position avantagée par rapport aux fournisseurs du bois. Un menuisier qui fait son travail manuellement, balance au bord du SMIC par jour.

9.3 Le marché est le facteur principal d'influence sur la rentabilité des petites entreprises de transformation

Les paramètres d'importance pour la rentabilité sont présentés dans tableau 11. « ++ » signifie que l'entreprise a été considérée comme très sensible à une variation de 15% du paramètre, « + » qu'elle apparaît sensible et « - » qu'elle a été considérée insensible. « ± » signifie que l'entreprise est sensible, mais en moindre mesure que « + ».

Tab. 11 : Facteurs d'influence sur la rentabilité des petites entreprises de transformation

Paramètres	Atelier de sciage CAT A-J	Scierie rurale d'Alejandro	Modèle provisoire de la scierie rurale	Menuiserie rurale, mécanisée d'Alejandro	Modèle provisoire de la menuiserie rurale, mécanisée
prix de vente du bois équarri ou scié/des armoires	++	++	++	++	++
m³ abattu et équarri par jour et par actif/ jours de travail par armoire	+	+	+	++	++
nombre d'actifs minimum nécessaire par an	-	-	-	++	++
m³ transformés/armoires fabriquées par an	-	-	+	+	+
coût de la ressource (sur pied)	+	-	-		
coût du matériel utilisé dans la menuiserie (bois et autres)				++	++
coût du personnel	-	-	-	++	++
coûts du carb./lubrif. pour le moteur de la menuiserie				±	±
capital investi	-	-	-	±	±

Pour toutes les entreprises, les conditions du marché sont les plus importantes, suivi par la productivité du travail. Les scieries sont moins sensibles aux variations que les menuiseries, parce que les premiers sont plus rentables. Les menuiseries sont également sensibles au coût du matériel utilisé et du personnel.

Une interprétation possible est qu'une augmentation des salaires dans les menuiseries rurales est conditionnée par les conditions du marché : l'ampleur de la demande et à quel prix ce marché veut acheter les produits. L'étude de sensibilité nous apprend aussi que les menuiseries mécanisées existent par la grâce des scieries rurales : si les menuiseries doivent acheter leur ressource sur le marché, elles ne seront plus rentables. Il est alors possible que les menuiseries manuelles balancent au bord du SMIC parce qu'elles n'ont pas de contacts privilégiés pour leur approvisionnement en bois et pas parce qu'elles sont manuelles.

9.4 L'offre d'emploi futur

Supposons que chaque année, 23 hectares des 570 hectares de pin soient exploités et transformés à l'aide de plusieurs scieries rurales selon le modèle. L'exploitation, le sciage, le transport et la vente du bois équarri et du bois de chauffage pourront, durant 8,5 mois chaque année, donner un emploi à 7% de la population active. Cependant, l'entière des 570 ha est constituée d'arbres du même âge, ce qui implique que ce nombre d'actifs pourra être doublé ou triplé les premières années.

Assister au développement des petites entreprises rurales, signifie aider à dégager de l'emploi pour minimum 7% et maximum 12% de la population active des communautés boisées des 570 ha de pin. Le sciage d'un certain volume de bois dans les petites entreprises familiales de transformation pourra occuper presque deux fois plus de travailleurs que des ateliers de transformation avec une scie à bande.

10. Recommandations : appuyer les petites entreprises de transformation à travers le suivi, la formation, le crédit accessible et une meilleure articulation avec le marché

A partir des conclusions, quelques recommandations ont été formulées. Les recommandations sont distinctes pour les deux niveaux de petites entreprises de transformation. Elles sont énumérées séparément pour les deux niveaux et pour les différents aspects repérés dans l'étude.

10.1 Améliorer le fonctionnement des ateliers de transformation de la CAT A-J

10.1.1 Réorganiser le département forestier de la coopérative CAT A-J

Le département forestier ne s'occupe que des plantations et de leur aménagement. Il serait très positif d'intégrer la scierie et la menuiserie à ce département, afin d'améliorer la coordination entre les trois niveaux, de façon à mieux satisfaire les besoins de la scierie et de la menuiserie et d'améliorer la planification des travaux. Il faudrait former plus de gens dans le secteur forestier, puisque le département forestier est en expansion.

10.1.2 Augmenter la production de bois scié de la coopérative

Si le nombre de jours de sciage est augmenté dans la CAT A-J, il est possible de satisfaire plusieurs marchés de l'extérieur (en bois scié Lima, Trujillo). Si la coopérative veut transformer elle-même toute la ressource, elle devra agrandir la scierie, en l'équipant éventuellement de scieries mobiles. Augmenter la production signifie également augmenter la

quantité de main-d'œuvre. Cependant, la question est de savoir si le gérant de la coopérative accepte que l'activité forestière prenne le dessus sur l'activité agricole. S'il n'accepte pas, on pourrait éventuellement penser à vendre la ressource sur pied ou en billes, bien que la vente sur pied soit beaucoup moins rémunératrice que la transformation. Dans les périodes où il jusqu'à 45 000 m³ de bois rond devraient être transformés, la CAT A-J pourrait envisager de coopérer avec les petites entreprises familiales. Ils pourraient être embauchés comme prestataires de service pour transformer une partie de la ressource. Il ne serait alors pas nécessaire d'investir dans des scies supplémentaires et 2 fois plus de gens pourraient être embauchés. Autre possibilité : la CAT A-J pourrait leur vendre la ressource sur pied. La réussite de l'expérience dépend du prix qui serait exigé par la CAT A-J, il faudrait que ce soit une « bonne affaire » pour les entreprises familiales : jusqu'à 86 soles par m³ de bois rond (environ 43 soles par arbre), l'affaire serait rentable pour le modèle des petites entreprises de transformation.

10.2 Aménager les 570 ha de pin à Porcón

La ressource observée à Chamcas est peu aménagée et la quasi totalité de la plantation est constituée d'arbres du même âge. On y a initié une mauvaise exploitation de la ressource. Les propriétaires ont besoin d'un suivi technique, d'un cours en aménagement forestier et d'avoir la possibilité de discuter régulièrement sur la méthode d'exploitation et ses conséquences pour les plantations. Si on veut que la filière bois réalise une activité continue, il est nécessaire d'aménager la ressource de sorte qu'il y ait une continuité dans l'exploitation (normaliser la ressource). Ensuite, il faudrait aussi qu'il y ait une continuité dans le sciage et la vente. En outre, si une petite entreprise peut garantir la continuité, il est probable qu'elle suscite davantage l'intérêt d'un marché. La constitution d'un plan d'aménagement est le premier pas dans cette direction.

Pour que le modèle de la scierie soit rentable, un minimum de 18,5 ha de plantations normalisées est nécessaire, afin d'exploiter chaque année 0,75 ha ou 47 m³ de bois équarri, avec 0,75 actif par an. Les propriétaires de moins de 18,5 ha auraient avantage à s'unir entre eux pour la constitution d'un plan d'aménagement et pour la transformation.

10.3 Encourager la création de petites entreprises familiales de transformation

La création de petites entreprise familiale de transformation pourrait être encouragée par un crédit. En liant ce crédit à des formations, on renforcerait le succès des entreprises. Néanmoins un risque persiste, lié à l'insécurité des marchés, qui est principalement due à la faiblesse des revenus ruraux, aux fluctuations saisonnières et à l'accès limité aux grands marchés. (Ce risque peut être diminué par une meilleure connaissance du marché.)

10.3.1 Former les gens locaux dans la gestion, la scierie et la menuiserie

Trois types de formations seraient appropriés : une formation en gestion d'entreprise, un apprentissage destiné aux bûcherons et aux aspirants-bûcherons concernant la manipulation de la tronçonneuse, et une formation en matière de menuiseries pour les initiés et les intéressés.

Il faut faire une distinction entre les entreprises à caractère familiale, par exemple à Por Venir, et les ateliers plus importants et plus modernes, comme ceux de la CAT A-J. Alors que ces derniers peuvent être à même de bénéficier de certains services existants, les petites unités familiales requièrent d'autres types d'assistance. En outre, les entreprises en voie de passer de l'échelle domestique à celle de l'atelier demandent une attention particulière. La plupart du temps, les petites entreprises familiales ne font pas partie du groupe d'entreprises susceptibles d'obtenir une assistance. Un exemple à Cajamarca : BONOPYME est un programme de formation pour tous les types de petites entreprises. Les cours sont donnés par la chambre de commerce, le Senati, l'Adefor et d'autres institutions. L'Etat subventionne 70% du coût. Cependant, les cours ne sont accessibles qu'aux petites entreprises qui embauchent minimum deux travailleurs et qui paient des impôts. Ces exigences excluent beaucoup de petites entreprises rurales. Il faut que l'aide fournie aux petites entreprises soit adaptée à la très petite taille et aux contraintes de compétence technique, de niveau scolaire et de temps. La plupart des paysans ne savent pas bien lire. Pendant la saison des pluies, il est souvent plus facile de se libérer que durant la saison sèche. Un autre aspect important de l'organisation des cours est l'information des paysans. Certains paysans ont plusieurs résidences. Ils ne sont pas toujours sur place lors des réunions d'information pour les intéressés. Il faudrait chercher à contacter les paysans par des moyens différents : l'organisation d'une réunion dans chaque communauté, de la publicité sur le radio local, etc. Ensuite, le programme devrait présenter clairement les intérêts et les conditions du cours. Il est essentiel de favoriser les conditions qui peuvent augmenter la participations des paysans.

La formation technique des menuisiers peut améliorer leur efficacité, limiter les pertes en matière et diminuer le temps de travail par meuble. Il serait bien de former des menuisiers sur place. La formation devrait être destinée aux menuisiers ET aux gens qui souhaitent apprendre le métier. Le problème de la continuité de la main-d'œuvre pourrait ainsi être résolu. Grâce à la formation, on pourrait améliorer la sécurité dans la menuiserie. Une formation en design pourrait encourager les menuisiers à concevoir des nouveaux modèles. La production d'un produit qui se distingue des autres modèles sur le marché aurait une influence positive sur la demande. En outre, les produits spéciaux sont moins sensibles à la concurrence exercée par la production à grande échelle.

Promudeh prévoit de lancer un atelier de menuiserie à Por Venir. Il serait intéressant de discuter avec les responsables à propos de l'organisation de la formation et de la possibilité de coopérer avec eux. Il faudrait aussi contacter le Senati. Le Senati organise des cours dans les communautés, entre autres des cours de menuiserie. A Por Venir, le Senati donne actuellement des cours de couture.

10.3.2 Conditionner l'accès au crédit

Les paysans ont des difficultés à accéder aux sources de financement existantes (crédit des banques). Les fonds de roulement manquent, ce qui ne permet pas d'accepter de grandes demandes. La création des scieries et des menuiseries rurales pourrait être appuyée par un crédit qui imposerait comme condition que la main-d'œuvre participe à la formation proposée. Les paysans seraient plus encouragés à participer. Cette condition augmenterait entre autres la qualité de la production et, en même temps, les possibilités d'écouler les produits à un bon prix. L'activité serait très rentable, ce qui permettrait de rembourser le crédit à moyen terme.

10.3.3 Faciliter le sciage sans grands investissements

La scierie offre une rentabilité élevée. La production de bois équarri est limitée à 153 m³ par an. L'utilisation d'une scierie mobile ne pourrait pas augmenter la rentabilité, bien au contraire (la capacité d'une scierie mobile est trop grande : 3,5 m³ par jour). Il serait intéressant de calculer la rentabilité, la quantité minimum de m³ de bois équarri qu'il faudrait transformer pour qu'une scierie mobile soit rentable et le nombre d'actifs nécessaire pour une scierie mobile. Une facilitation du travail peut être envisagée à travers l'utilisation de guides de manipulation pour la tronçonneuse (photo : annexe 19). Le travail deviendrait moins pénible, moins long (plus besoin de marquer les billes pour l'équarrissage) et le rendement en matière serait plus élevé. Le produit serait plus régulier et le sciage des planches serait plus aisé. Le coût d'investissement d'un guide de manipulation est bas par rapport à celui d'une scierie mobile.

10.3.4 Etudier les possibilités de s'unir pour la vente des produits

L'appui éventuel pour la création de menuiseries rurales doit être accompagné d'efforts de recherche ou de création d'un marché pour les meubles. Il est possible qu'aucune boutique de meubles à Cajamarca ne veuille vendre les meubles de Por Venir si les prix augmentent. La formation d'un groupement des menuiseries, avec éventuellement une boutique propre en ville, pourrait résoudre ce problème. Si les menuisiers se réunissaient pour vendre, ils auraient aussi l'avantage de pouvoir répondre plus vite à une grande demande.

L'insécurité du marché est liée au manque d'information concernant ces marchés. Une étude de marché et des prix pourrait être utile afin de découvrir les articles qui se vendraient bien au marché en ville.

Enfin, avoir un numéro d'enregistrement pour les impôts pourrait convaincre certaines boutiques à acheter les meubles des menuisiers paysans.

11. Bibliographie

- ADEFOR, 1998. Proyecto : Desarrollo de la pequeña industria maderera en Cajamarca – Perú. ADEFOR, Cajamarca, 72 p.
- ARNOLD J.E.M., CHIPETA M.E. & FISSEHA Y., 1987. Importance des petites entreprises d'industrie forestière dans les pays en développement. Unasylva, vol.39, n° 157/158, p.9-16.
- BOURGEOIS R. & HERRERA D., 1998. Filières et dialogue pour l'action, la méthode Cadiac. Paris, Cirad, 175 p.
- BOURLIAUD J., DOLLFUS O. & MESCLIER E., 1991. Pérou : stratégies paysannes en situation d'instabilité (1990-1991). Problèmes d'Amérique latine, 3, oct.-déc. 1991, p.27-38.
- CARTON C., 1995. Impacts du reboisement sur les communautés paysannes des Andes. Mémoire : Maîtrise en Sciences Agronomiques, Louvain-la-Neuve, 215 p.
- CARTON C., 1998a. Proyecto : Primer raleo y silvopastura piloto en los bosques de pequeños propietarios, zona de Procón, Cajamarca - Perú. Informe operativo, Adefor, Cajamarca.
- CARTON C., 1998b. Proyecto : Manejo forestal piloto en zona de Porcón - Cajamarca, Perú. ADEFOR, Cajamarca, 38 p.
- CARTON C., 1999. Planes de manejo de los bosques de Granja Porcón, predio de la CAT-Atahualpa Jerusalen, Cajamarca - Perú. 253 p.
- D'ANDLAU G. & LEMELLE J.P., 1989. L'approche filière : utilité et enjeux dans nos interventions de coopération. In Economie des filières en régions chaudes. Actes du X^e séminaire d'économie et de sociologie. 11-15 septembre 1989, Montpellier, p. 81-82.
- DE FINA C., 1995. Dynamiques de contrats de travail en économie de plantation caféière et cacaoyère. Le cas de la Côte d'Ivoire. Thèse en Economie, Développement agricole et rural., CIRAD-SAR, Montpellier, 476 p.
- DE JANVRY A., SADOULET E. & WILCOX L., 1989. La main-d'œuvre rurale en Amérique latine. Revue internationale du travail, vol.128, n° 6, p. 773-803.
- DEWAEL A., 1994. Socio-economische analyse van een herbebossingsproject in de regio Casa Blanca – Río Seco (Cajamarca – Perú). Afstudeerwerk, faculteit landbouwkundige en toegepaste biologische wetenschappen, 115 p.

- DUFUMIER M., 1996. Les projets de développement agricole, manuel d'expertise. Paris, CTA-Karthala, 354 p.
- EISENHAUER G., 1976. Sistemas de salarios y su relación con la motivación en el trabajo. *In* Informe sobre seminario FAO/SIDA sobre ocupación forestal en America Latina. Lima, Perú, 8-27 août 1976, p. 323-337.
- FLAMMARION J.P., 1987. Production économique de bois résineux de qualité : objectifs, moyens et rentabilité de l'élagage. *In* Actes du 2^e colloque sciences et industries du bois. 22-24 avril 1987, Nancy, Tome II, p.365-342.
- HOSIUS A., 1988. Manual del Técnico Forestal. Dasometría, Bolivia, 75 p.
- KILANDER K., 1987. Des coopératives pour la promotion de la forêt dans le développement rural. *Unasylva*, vol.39, n° 157/158, p.29-37.
- MORLON P. (coord.), 1992. Comprendre l'agriculture paysanne dans les Andes Centrales. Pérou-Bolivie. INRA, Paris, collection écologie et aménagement rural, 522 p.
- PAUL J.-L., BORY A., BELLANDE A., GARGANTA E. & FABRI A., 1994. Quel système de référence pour la prise en compte de la rationalité de l'agriculteur : du système de production agricole au système d'activité. Dans : Symposium international : Recherches-système en agriculture et développement rural, Montpellier, 21-25 novembre 1994, p.46-52
- PFDA, 1995. Bosques Comunes. Metodología y estudios de caso. Proyecto FAO – Hollandia, Desarrollo Forestal Participativo en los Andes, Quito, serie validaciones, 158 p.
- SÁNCHEZ A.R., 1991. Ciclo agrícola de la comunidad de Bellavista, Canchan, San Miguel. p. 25-28 *In* Vigorización de la chacra andina. PRATEC, Lima, 236p.
- SCOTT C.W., 1962. Le Pin de Monterey (*Pinus radiata* D. Don.). FAO, Rome, 342 p.
- TERPEND N., 1997. Guide pratique de l'approche filière. Le cas de l'approvisionnement et de la distribution des produits alimentaires. DT/18-97, Programme FAO, 34p.
- TERREAUX J.P., 1987. L'évolution de la filière-bois. *in* Actes du 2^e colloque Sciences et industries du bois, Nancy, 22-24 avril 1987, Tome II, p.511-518.
- VAN DEN ABEELE J., 1995. Informe Final del proyecto. Refuerzo institucional a la asociación para la investigación y el desarrollo forestal, ADEFOR 1990-1994. ADEFOR, Cajamarca, 76 p.

12. Sigles

ADEFOR : Association civile pour la Recherche et le Développement forestiers
CAT A-J : Coopérative agricole de Travailleurs Atahualpa Jerusalén
CAS : Coopérative agricole de Services
CENFOR : Centre pour le Boisement
CICAFOR : Centre de Recherche et de Formation forestières
CS : Coopérative de Services
FONCODES : Fonds National de Compensation et de Développement social
INFOR : Institut de la Forêt et de la Faune
IPACE : Institution de Production audiovisuelle, Communication et Formation pour le Développement
MYSA : Mine de Yanacocha, Société anonyme
PPF : Projet Pilote forestier
PRODESCA : Programme de Développement de Cajamarca
PROMUDEH : Programme pour la Femme et le Développement humain
PRONAA : Programme national d'Assistance alimentaire
PRONAMACHS : Programme national d'Aménagement des Bassins Versants et de Conservation du Sol
SAIS : Société agricole d'Intérêt social
SCIPA : Service coopératif interaméricain de Production d'Aliments
SENATI : Service national d'Entraînement pour le Travail industriel

13. Glossaire

Caserio : communauté andine

Hacienda : une grande propriété, ou *latifundium*, dont les plus grandes atteignaient, avant la Réforme Agraire, plusieurs centaines de milliers d'hectares (Morlon, 1992)

Encomienda : à l'époque coloniale, délégation de perception du tribut indigène au profit d'un titulaire privé ou public, appelé *encomendero* (Morlon, 1986)

Faena : La "faena" sont les travaux communautaires, non-payés et en commune. Cette relation est utilisé pour l'installation et l'entretien des routes, canaux d'irrigation, la construction d'une école, etc. La faena a été déformé en travaux forcés durant la période des haciendas, au bénéfice des grands propriétaires fonciers. Après la l'indépendance, la faena "traditionnelle" à été restaurée (Dewael, 1994).

Jalca : 3000-4000m, des vastes pâturages naturels, la culture des pommes de terre (*Solanum sp.*) et des tubercules andins comme les *ocas* (*Oxalis tuberosa* Mol = *Oxalis crenata* Jacq.) et les *ollucos* (*Ullucus tuberosus* Loz.) et des forêts naturelles, dont il ne reste aujourd'hui que des reliques dans les ravins (Morlon, 1992).

Minga : La "minga" une pratique habituelle de travail collectif entre les membres d'un même groupe, dit la minga. Les gens font appel à la minga pour la construction de maisons et la récolte des cultures. La forme peut changer de commune en commune. La famille pour qui ont travaille fournit la nourriture et les boissons (alcoolisées : l'*aguardiente*, la *chicha*). Partageant l'alcool et les blagues, les membres se stimulent mutuellement à faire le travail. Après la récolte, chaque personne et animal qui a travaillé reçoit une partie de la récolte, proportionnelle avec les jours qu'ils ont travaillé.

Minifundia : s'applique aux tous petits lopins de terre de la grande majorité des paysans

Pie tablar : mesure d'un volume = ponce³ = 0,0024m³

Quechua baja : 2500-3000 m, des vallées tempérées, zones par excellence du maïs (Morlon, 1992)

Annexe 1 : Liste des personnes ressources + guide d'entretien

Dans l'ADEFOR :

Carton Charles – ngo coopérant, présent au moment de planter
Gonzales Cezar – directeur de l'ADEFOR
Pino Maritza – responsable de la recherche dans l'ADEFOR
Escamilo Loyola – ir. forestier
Henry Sarramiento – ir. forestier
Jesus. – Technicien

A Por Venir :

Le teniente gobernador de Por Venir
Le maire de Porcón Alto
Les professeurs du collège à Por Venir
Les présidents des comités (voir annexe 5)

A la CAAJT :

Alejandro Quispe – gérant de la coopérative
Hector Quispe – fils du gérant, responsable du département du tourisme et actif dans l'administration de la coopérative

Felipe Quispe – frère du gérant, responsable du département forestier de la coopérative

Service central des programmes étatiques exécuté à Por Venir

Pronamachs : Macario Gallardo – technicien à Por Venir
Promudeh : Saul Villegas Samora – superviseur des projets productives
Pronaa : Myriam Risco Diaz – promotrice de Pronaa à Por Venir

Guide d'entretien pour le teniente gobernador et le maire

Nombre

Competencia

Historia de la comunidad

Religión principal

Datos estadísticos sobre su comunidad

¿Nombre de familias/personas?
¿Nombre de personas por familia?
¿Infraestructura? (escuela, irrigación, vías, ...)
Actividades principales en la comunidad
¿Si la gente va a trabajar en otra parte, en qué trabaja?

Organización del caserío, de la comunidad

¿Qué organizaciones tiene la comunidad? (Ahora y antes)
¿Cómo funcionan estas organizaciones, historia?
¿Quién es el líder de cada organización? ¿Cómo se elige el líder?
¿Qué tipos de intercambio de trabajo existen? (Ayni, Minga, Faena)
¿Cómo funcionan esos intercambios?
Quién participa,
cuándo trabajan (un día por semana, ...),
cuántas personas hay por grupo,
qué tipo de trabajo hacen,
cuántos grupos hay en la comunidad,
remuneración
¿Cómo se organizan los trabajos comunitarios? ¿Para hacer qué tipo de trabajo?
¿Tareas de la mujer?
¿Tareas del hombre?
¿Tareas de los niños?
¿Tareas de los viejos?
¿Cuándo los hijos se casan, qué hacen? ¿Viven con los padres? ¿Hasta cuándo? ¿Tienen tierra?

Bosques en la comunidad

¿Hay bosques naturales?

¿Hay bosques plantados? ¿Con qué especie de árboles?

¿Hay cercos? ¿De qué especie de árbol?

¿Hay producción de carbón?

¿De dónde saca la gente su leña? (recolección, compra, mercado, ...)

Relaciones con otras comunidades /instituciones

¿Con qué comunidades intercambia trabajo su comunidad?

¿Su comunidad ya ha hecho intercambios, trabajado, con la cooperativa de Granja Porcón?

¿De qué manera?

¿Qué instituciones, proyectos están presentes en su comunidad? ¿Qué hacen? ¿Relación con ellos? ¿Área de acción?

Relación con el Adefor

¿Qué trabajos han hecho con el Adefor?

¿Está satisfecha de esos trabajos con Adefor?

Intercambio de trabajo

¿Piensa usted que es posible de hacer poda en las plantaciones de Granja Porcón mediante la faena?

Annexe 2 : Guide d'entretien sur la disponibilité de travailler rémunéré en nature

Datos generales

Nombre				
Edad		Sexo		
Ocupación principal				
Ocupaciones secundarias				
Cuál es la extensión de su terreno				
Número de personas que viven en su casa				hombres
				mujeres
				niños (<15 años)
Total				
Religión				
Grado de instrucción				

Generalidades

¿Qué es lo que la gente llama Porcon? ¿Qué comunidades incluye Porcon? (historia)

¿Hay producción de carbón en Porcon Alto? ¿Quién produce?

¿Ha cooperado con algún proyecto? ¿Que proyecto?

¿Cuáles instituciones / proyectos trabajan en esta zona?

¿Pronaa es activa en esta comunidad?

¿Qué tipos de trueque se dan en la comunidad?

¿Cómo es el contacto con la cooperativa Atahualpa? ¿Hay intercambios? ¿Hay intercambios con otras comunidades?

¿Para qué utiliza leña? (cocinar, calentar, ...)

¿Cuántos días dura una carga (llevado en la espalda) de leña de eucalypto /de pino?

¿Dónde se vende leña?

¿A cuántos soles puede comprar leña de pino? ¿Y otro especies?

¿Cuáles son las tareas de la mujer / del hombre / de los niños / de los ancianos en el predio?

¿Qué pasa cuando su hijo se casa/convive? ¿Donde va a vivir? ...

¿Tiene usted cercos de quinual? ¿Dan los cercos lo suficiente para abastecerse en leña?

Madera

¿Para qué utiliza madera, varas, postes?

¿Cuántos varas, postes, utilizan por mes?

¿Cuánto cuestan varas, postes, ...?

Relaciones de trabajo tradicionales

¿Qué relaciones de trabajo existen en Porcon Alto? ¿Cuáles son las reglas de estas relaciones?

(A la tarea, a la durante – Forfetarion, proporcionel al trabajo – remuneración – sanciones – ventajas en natura durante el trabajo – quién (hombres, mujeres, niños))

¿Pertenece a alguna organización, grupo de gente que hace cosas/trabaja junta? ¿Quiénes son los líderes?

¿En qué tipo de intercambio de trabajo participa usted?

¿Usted forma parte de un grupo de minga? (Si no, por qué)
¿Cómo funciona la minga en Porcon Alto?
¿La minga es para hacer qué tipo de trabajo?

¿Hay la faena en Porcon Alto? ¿Como funciona?

¿Como funciona el ayni? ¿Con quién lo hace?

¿Hay gente que trabaja como jornalero al dentro de la comunidad? ¿Para quién trabaja?

¿Desde qué edad trabajan los niños como un adulto?

Trabajo en la explotación

¿En qué meses no hay mucho trabajo en la agricultura?

¿Qué hace en estos meses? ¿Qué hace su esposo en estos meses?

¿Qué lo interesa más : un trabajo temporal, un trabajo permanente, continuo, en qué meses, cuántos días por semana?

¿Cuántos miembros de su familia migran para trabajar en otro lugar?

¿Cuáles son los costos del transporte, para alimentarse y para alojarse en esta ciudad?

¿Cuánto gana por día?

¿De mayo hasta noviembre, en qué meses quisiera trabajar en la poda?

¿Tiene usted ganado? ¿Qué, Cuánto?

¿Donde les lleva a pastar?

¿Tiene usted caballos o burros?

¿Cuales son los riesgos principales en lo que hace?

¿Utiliza usted algun sistema de riego?

Leña

¿Qué tipo de cocina utiliza?

¿Qué combustible utiliza (para cocinar)? ¿Durante qué meses?

¿Cuales especies de madera utilizan como leña?

¿Dónde se abastece de leña? (km, hora) ¿A qué distancia?

¿Cómo la transporta? (cuanto puede transportar un burro, un caballo?)

¿Quién va a buscar la leña?

¿Cuántas veces por semana va(n) esta(s) persona(s) a buscar leña?

¿Cada vez que va(n) a buscar, qué cantidad trae(n)?

¿Cuánto tiempo dura esta cantidad de leña?

Of ¿Qué cantidad de leña utiliza durante una semana?

¿Ya cocinó con pino?

SI

¿Qué le parece (comparando el pino con otras especies)?

¿Cuales son su observaciones? ¿Las ventajas, inconvenientes?

NO

¿Por qué no?

¿Estaría dispuesto a utilizar pino como leña?

¿De qué dependería?

Venta

¿Vende leña ó antes ha vendido?

SI

¿Puede acontecer que usted cambie leña para alimentos o otros productos? (Trueque /Canje)

¿En qué meses del año vende/cambia?

¿Cuál es el precio de leña (distintos especies)?

¿A quién vende/vendió? ¿Con quién cambian? (a la gente de Porcon alto, a otro comunidad, a comercializadores, ...)

¿Cómo se hace la recolección? (todos los actividades de la corta hasta la venta : cortar, secar, preparación, fijar, cortar, hacer tercios, transporte + el tiempo/costo de cada actividad)

NO

¿Sería interesada para vender leña de pino? (en la comunidad, en la ciudad, a commercializadores, a panaderías u hornos)

Poda

¿Hay miembros de su familia que han realizado poda?

SI

¿Como funciona?

¿Está satisfecho de este trabajo?

¿Es posible de vender esta leña de pino? (Qué precio)

¿Cómo transportarlo (seco, verde, con burro, a la espalda, solamente las mejores partes,...)?

NO

¿Por qué estaría dispuesto a cambiar trabajo de poda?

¿Estaría dispuesto a cambiar trabajos de poda por leña entro de cqué distancia?

¿Qué incentivos necesitarían para realizar el intercambio?

¿Estaría dispuesta a cambiar trabajos de poda por

- transporte de la leña?
- alimentos?
- postes?
- varas?
- tablas?
- madera de carpintería?
- Ingresos?
- Plantas?

¿A qué distancia maxima? ¿Si el trabajo está a más que x km, sería un solución de dormir en este lugar en una casa temporal?

¿Podría usted trabajar (en la poda) para la Cooperativa Atahualpa-Jerusalén?

Annexe 3 : Guide d'entretien pour les menuisiers

ENQUESTA PARA LOS CARPINTEROS

Ubicación _____

Nombre _____

Actividades en la carpintería : ☐ Meublería
☐ Carp. Funeraria
☐ Artesanía
☐ Construcción ☐ encofrados
☐ entablados
☐ enmaderos para cubiertas
☐ prefabricados

¿Como trabaja? ☐ producción por pedido
☐ producción sin pedido

Clientes : ☐ tiendas en Cajamarca
☐ gente de la comunidad
☐ particulares en Cajamarca
☐ otro :

Personas trabajando en la carpintería

Nombre	Edad	Desde cuando trabaja en la carpintería	# meses / año trabaja en la carpintería	# días (8h) / semana trabaja en la carpintería	Salario / día (soles)	Otras actividades

Madera utilizada

Especies					
Seco o verde					
Precio					

Herramientas que utilizan

Herramientas de mano	Cantidad	Precio de compra	Duración de vida	Maquinería	Precio de compra	Duración de vida
SERRUCHO				Sierra circular – diam. _____		
Wincha						
Escuadra				Garlopa		
Cepillo						
Cuchillos						
Formon				Tarugadora		
Martillo						
Berbiquí				Tupi		
Lima						
Meril				Torno		
Broca						
Toro				Motosierra		
Prensa						
Navajuela				Motor ()		
Desarmador						
Tabla de trabajo						

Costo de combustible del motor (por semana, mes o por año, según el estación) : _____

PRODUCTO :

Costo de los ingresos						# días de trabajo (1 pers.)
Material	origen	cantid.	unidad	precio por unidad	costo tot.	
			pies			
triplay (m x m)						
clavos			kg			Precio
merlusa			kg			
cola sintética			kg			# hecho
tinner acrilico			l			por año
celladora			l			
laca			l			
pintura			l			
lija			hoja			
bisagra			bisagra			
jaladora			jaladora			
chapa			chapa			
Prestatorios de servicio (aserrar, tornos, adornos) :						
Costo total de los ingresos						

PRODUCTO :

Costo de los ingresos						# días de trabajo (1 pers.)
Material	origen	cantid.	unidad	precio por unidad	costo tot.	
			pies			
triplay (m x m)						
clavos			kg			Precio
merlusa			kg			
cola sintética			kg			# hecho
tinner acrilico			l			por año
celladora			l			
laca			l			
pintura			l			
lija			hoja			
bisagra			bisagra			
jaladora			jaladora			
chapa			chapa			
Prestatorios de servicio (aserrar, tornos, adornos) :						
Costo total de los ingresos						

Multiplicar esta hoja algunas veces

COSTO TRANSPORTE

Vehiculo	Producto(s) transportado(s)	Destination	Costo del combustible	Precio del alquiler o del passage	# idas y vueltas por mes

TENECIA DE BOSQUES

Lugar	Especies	Tamaño (ha)	Edad	Manejo

DESEA AFFORESTAR :

Lugar	Especies	Tamaño (ha)

VENTA DE VASURA COMO LEÑA

Volumen	Especies	Precio	donde vendido	Costo del transporte (total)	Cantidad vendido / año

PROBLEMAS**PRINCIPALES****Y****OBSERVACIONES**

Annexo 4 : Guide d'entretien pour les propriétaires de forêt et des scieries rurales

ENQUESTA PARA LOS DUEÑOS DE BOSQUES Y ASSERRADEROS

DOMICILIO : _____

NOMBRE : _____

Bosques	1		2		3	
Ubicación						
Especies						
Tamaño (ha)						
Año de plantación						
Manejo	Año	ha	Año	ha	Año	ha
Poda						
Poda						
Poda						
Raleo						
Raleo						
Raleo						

En el bosque se aserran o trozas
o lonjas } utiliza o motosierra
o tablas } o otro : _____

Herramientas

Herramienta	Cantidad	Precio de compra	Duración de vida
Arco de sierra			
Machete			
Hacha			
Motosierra, tipo			

Mantenimiento de la motosierra :

PERSONAS QUE TRABAJAN EN EL BOSQUE

Nombre	Qué trabajo hace (aserrar, poda, coleccionar hongos...)	Desde cuando trabaja en el bosque	# meses por año trabaja en el bosque	#días (8h) por semana trabaja en el bosque	Salario (soles) /día

Cuanto tiempo trabaja una persona para preparar (cortar y cargar) una camioneta (o otro volumen vendido) de leña?

Motosierrista :

Cantidad de arboles tumbados por día : _____

Cantidad de trozas por arbol : _____

Cantidad de lonjas aserradas por día : _____

Gasto para la motosierra por día :

Producto	Cantidad /día	Precio /unidad
Gasolina		
Aceite a 2 tiempos		
Lubrificante		

VENTA

Producto	Volumen por año	Precio de venta (seco o verde) (s/)	Meses de venta /año	Cantidad vendido por mes/semana	Tipo de clientes (particulares, fijo, ...)	Origen del cliente
Arbol en pie						
Trozas						
Lonjas						
Tablas						
Leña						
Hongos						

OBSERVACIONES EN EL BOSQUE

[illegible]

RENDIMIENTO DEL ASSERRÍO EN MATERIA

ARBOL n°1

Trozas* de arbol n°1					
Nº	Diam. max. (m)	Diam.min. (m)	Largo (m)	Volumen (m ³)	Defectos
1a					
1b					
1c					
1d					
1e					
1f					
1g					

* Diametro max. y min. del lado menor de la troza

Aserrado de las lonjas de arbol n°1				
hora inicio : hora fin :				
hora	tiempo**	troza	hora	tiempo***
-		1a	-	
-		1b	-	
-		1c	-	
-		1d	-	
-		1e	-	
-		1f	-	
-		1g	-	

** Tiempo para sacar las dos primeras chapas de la troza

*** Tiempo para sacar las dos ultimas chapas de la troza

Lonjas de arbol n° 1					
Nº	Ancho (m)	Espesor (m)	Largo (m)	Volumen (m ³)	Defectos (aristes falt.****)
1a					
1b					
1c					
1d					
1e					
1f					
1g					

**** arista faltante > ½ del largo de la lonja = 1
arista faltante < ½ del largo de la lonja = 0,5

OBSERVACIONES Y PROBLEMAS

Annexe 5 : Brève description des comités et des projets actifs dans la communauté de Porcón

Club des mères

- Président : Atulia Chilón
- Membres : 40 femmes
- Appuyé par : Pronaa

Deux après-midi par semaine les femmes se réunissent pour faire de l'artisanat en laine. Une promotrice de Pronaa assiste aux réunions. La promotrice donne de l'alphabétisation et des cours en hygiène. Chaque mois chaque membre reçoit 1 kg de nourriture comme motivation à se réunir. En 1999, le Programme d'Alimentation mondiale appuie le club de mères avec un crédit et une formation pour faire de l'artisanat en pierre. La région est très connue pour ce type d'artisanat, lequel se vend cher. Le Programme s'occupe de la commercialisation.

Cantine populaire

- Président : señora Santos
- Membres : 30 femmes
- Appuyé par : Pronaa

Tous les deux mois les femmes reçoivent de la nourriture (riz, fèves, farine de maïs, etc.). Chaque jour un des membres cuisine 50 portions. Les repas sont vendus. La famille des membres paie moins cher que les autres personnes intéressées.

Comité d'irrigateurs

- Président :
- Membres : 180, que des hommes, habitants de Porcón Alto et Porcón Bajo

Chaque 2 semaines ils se réunissent. Chaque canal a son propre comité. Les membres sont obligés de participer à l'entretien. Les gens de différentes communautés peuvent participer à un même comité d'irrigateurs.

Comité agro-vétérinaire

Organise la collecte de lait à Por Venir. La fabrique laitière ramasse les pots trayeurs au bord de la route. Seuls les gens possédant un pot trayeur peuvent participer. Les gens qui n'ont pas assez de lait pour remplir un pot trayeur, se mettent d'accord avec les membres de la famille possédant un pot trayeur.

Comité pour l'électricité

- Président : le maire
- Membres : 120 - toutes les familles de Porcón Alto
- Appuyé par : la mine MYSA et le ministère du Président

Comité qui s'occupe de la demande d'installer l'électricité à Porcón.

Comité d'autodéfense

- Président : -
- Membres : 50 hommes
- Appuyé par : l'armée

Le comité travaille en coopération avec l'armée. La directive de 5 personnes fait des appels aux jeunes hommes (> 18 ans) de participer aux tours nocturnes pour la sécurité. Chaque nuit 5 hommes veillent.

Travail Communautaire

- Président : le maire
- Membres : les habitants de Por Venir

Les habitants de la communauté sont appelés aider à la construction de l'école, l'entretien des routes, etc. Une partie des habitants de Por Venir possèdent une autre maison ailleurs. Tous les habitants ne sont pas toujours présents quand le maire appelle au travail.

Wawawasi

- Appuyé par : Promudeh

Crèche gratuite pour les enfants < 3 ans.

Vaso de leche (verre de lait)

- Appuyé par : Foncodes

Donne des biscuits et du lait aux enfants à l'école.

Groupement de Pronamachs

- Président : Domingo Espilco
- Membres : habitants de Por Venir, Potrero Alto et Munipampa
- Appuyé par : Pronamachs

Un jour par semaine les membres se réunissent pour aller travailler dans un champ d'un des membres. Les domaines de travail sont la conservation des sols, l'adduction d'eau potable et le développement forestier. Les semences, les plantules et les outils nécessaires sont fournis par Pronamachs.

Atelier 'Rometania a sienta de piedra'

- Président : José Calua Espilco
- Membres : 80, dont 15 hommes
- Appuyé par : Promudeh

En 1997, 20 membres ont créé un petit atelier. En 1998 Promudeh leur donne de l'assistance technique. Durant une année, deux promoteurs de Promudeh y donnent 12 h par semaine de l'alphabétisation, promotion social et capacitation en production des produits artisanaux. Les membres tissent de tissus en laine, tricotent des pulls, etc. Les produits se vendent pendant les ferias de Cajamarca (en juillet). Un quart du revenu est pour la personne qui a fait le produit, trois quarts vont au fond de roulement. Après une année, Promudeh, a décidé de démarrer un projet productif avec l'atelier : Promudeh achète des intrants (laine, teinture, etc.) des machines à tisser, à coudre, à tricoter. Si le groupe réussit à travailler bien durant 3 ans, elles peuvent garder les machines, sinon elles doivent les rendre. Le projet productif prévoit l'appui à l'artisanat en laine et l'installation d'un atelier de menuiserie.

Atelier 'Por Venir'

- Président : Maria Espilco Chilón
- Membres : 5 hommes et 15 femmes
- Appuyé par : Promudeh

Deux après-midi par semaine ils se réunissent pour apprendre à broder, tailler en pierre (marmolina) et faire des chapeaux et des petits paniers en paille. Ce sont des artisans de Por Venir qui donnent les cours. Ils voudront faire de l'artisanat en bois. Le mari de la présidente est diplômé d'une école supérieure d'art, il peut donner des cours pour tailler le bois. Promudeh y a appuyé des cours d'alphabétisation et de promotion sociale.

Cours de tailleur

- Membres : 26, ½ femmes, ½ hommes
- Appuyé par : Senati- Holanda et IPACE

Durant 7 après-midi un cours de tailleur est donné sur vidéo.

Eglise Adventiste + chorale

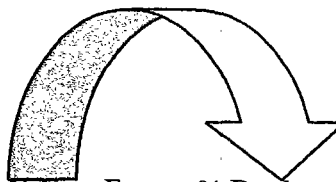
- Président : Segundo Zambrano Chilón

Le samedi est le jour de repos pour les adventistes. Ceci rend les certains contacts avec la CAAJT difficiles : le samedi est jour où la CAAJT reçoit les demandes des habitants des autres communautés (achat de laine, etc.). Les membres de l'église adventiste se réunissent le samedi après-midi pour chanter des chants religieux. De temps en temps ils font des concerts dans d'autres églises adventistes.

Annexe 6 : Rendement en matière dans une scierie rurale

CHAMCAS - 9/11/1999

Toutes les mesures sont en mètres



ARBRE A

Bille	Diam. 1	Diam. 2	Long.	Volum.	Bille équ.	Larg.	Epass.	Long.	Volum.	Ecorce	% Rendem.
A1	0,430	0,274	2,146	0,209	A1	0,190	0,180	2,125	0,073	3,0	34,8
A2	0,251	0,232	2,460	0,112	A2	0,180	0,152	2,760	0,076	3,0	67,2
A3	0,245	0,251	2,768	0,133	A3	0,150	0,128	2,435	0,047	2,0	35,1
A4	0,228	0,183	2,794	0,093	A4	0,100	0,131	2,520	0,033	2,0	35,6
A5	0,187	0,124	3,125	0,059	A5	0,100	0,080	3,110	0,025	3,0	42,1
TOT :				0,606	TOT.				0,253	41,7	

Rendement : 41,7 %

ARBRE B

Bille	Diam. 1	Diam. 2	Long.	Volum.	Bille équ.	Larg.	Epass.	Long.	Volum.	Ecorce	% Rendem.
B1	0,246	0,305	2,490	0,148	B1	0,155	0,160	2,492	0,062	3,0	41,6
B2	0,235	0,190	2,172	0,077	B2	0,150	0,140	2,160	0,045	3,5	58,9
B3	0,187	0,190	1,892	0,053	B3	0,132	0,131	1,903	0,033	3,5	62,3
B4	0,190	0,153	2,451	0,057	B4	0,120	0,100	2,460	0,030	3,5	52,1
B5	0,153	0,153	2,146	0,039	B5	0,100	0,100	2,758	0,028	2,0	69,9
TOT :				0,374	TOT.				0,197	52,7	

Rendement : 52,7 %

ARBRE C

Bille	Diam. 1	Diam. 2	Long.	Volum.	Bille équ.	Larg.	Epass.	Long.	Volum.	Ecorce	% Rendem.
C1	0,338	0,233	2,775	0,177	C1	0,190	0,160	2,805	0,085	3,50	48,2
C2	0,238	0,225	2,140	0,090	C2	0,165	0,155	2,125	0,054	3,50	60,5
C3	0,250	0,195	2,155	0,084	C3	0,133	0,137	2,150	0,039	3,00	46,8
C4	0,185	0,197	2,170	0,062	C4	0,133	0,133	2,165	0,038	3,50	61,6
C5	0,154	0,205	3,075	0,078	C5	0,105	0,108	3,080	0,035	2,50	45,0
TOT :				0,490	TOT.				0,252	51,4	

Rendement : 51,4 %

Rendement moyen : 50,8 %

Volume moyen / bille :

0,0981 m3
41,545 pies

Volume moyen / bille équarri:

0,047 m3
20 pie t.

à 0.8 soles/pie =

16 s/ bille équarri

(Ecorce : 1 = plus que la moitié d'un angle du poutre tient de l'écorce)

Annexe 7 : Calcul de la VAN d'une scierie rurale + étude de sensibilité

Scénario moyen : abattage, façonnage, équarrissage et exploitation du bois de feu d'Alejandro Zambrano

Produit Brute = 39195 s/an

339 soles/m³ est le prix de vente de bois équarri d'Alejandro Zambrano

91,72 m³ est le volume vendu par an

31091,39 s/an

110,00 s/camionnette (4 stères) est le prix du bois de feu

une camionnette de bois de feu correspond à

73,67 camionnettes sont vendus par an

8103,33 s/an

Frais Fixes = 784 s/an

Amortissements

	prix d'achat (/s)	durée de vie (ans)	amortissement/ an (/s)
tronçonneuse	5520	8	690,00
machete	10,5	2	5,25
scie à main	38	2	19,00
camionette	13000	10	1300,00
Total/jour			1384,25

Frais financiers 0

Assurances 0

Impôts et taxes 0

Prix d'achat 104,17 s/m³

Le prix local d'un arbre sur pie est de 25 soles, avec un volume de 0,5 m³ par arbre en bille (observations, annexe).

Ceci nous donne un prix de la matière primaire de 50 soles par m³ en bille sur pied.

Avec un rendement de sciage (en poutres) de 48% en moyenne (observations, annexe), ça donne 104,17 soles par m³ en bois scié sur pied

Frais proportionnels (hors coût achat ressource) 7713 s/an

84,09 s/m³

Coûts carburants et lubrifiants

Par jour un ouvrier coupe 3 à 4 arbres et les équarrie, à main libre.

Supposons que par jour il produit

0,83 m³ de bois équarri.

L'ouvrier travaille environ 3 jours par semaine dans la forêt, durant 8,5 mois par an.

Coût du carburant et des lubrifiants pour la tronçonneuse

	litre/jour	prix/litre (/s)	total/jour (s/)	coût/m³ (s/)	coût/an (s/)
carburant	5	1,78	8,90		
huile à 2 temps	0,3	13,00	3,90		
huile de graissage	5	0,83	4,15		
Total			16,95	20,42	1872,98

Coût du carburant de la camionnette

Un voyage (allée + retour) à Cajamarca prend une demie journée.

Alejandro fait 3 voyages/semaine avec le bois équarri et 2 voyages par semaine avec le bois de feu.

Chaque fois, il transporte \pm 4 stères de bois de feu, ce qui correspond aux déchets de 1,245 m³ de bois équarri

Par 1,245 m³ équarri, il y a 1 camionnette de 4 stères de bois de feu disponible

	litres/voyage	prix/litre (s/)	m³ équarri/voy.	coût/m³ (s/)	coût/an (s/)
carburant bois équarri	14	1,78	0,83	30,02	2753,81
carburant bois de feu	14	1,78	1,25	20,02	1835,87
Total					4589,68

Entretien et réparations

1250 soles/an

Frais de personnel (Alej. inclus)	6703,67 s/an	73,09 s/m³
(Alej. pas inclus)	3020,33 s/an	32,93 s/m³

Coût de la main d'œuvre pour l'abattage et l'équarrissage

Pendant 8,5 mois par an, 3 jours par semaines, 1 ouvrier travaille dans l'exploitation et la scierie

1 actif de la communauté adventiste de Por Venir travaille normalement 5 jours par semaine.

Le travail dans le forêt exige

0,43 actif par an

# d'ouvriers	salaire/jour (s/)	m³ scié/jour	coût/m³ (s/)	coût/an (s/)
1	20	0,83	24,10	2210,00

Coût de la main d'œuvre pour le bois de feu

L'ouvrier travaille une journée afin de pouvoir charger une camionnette avec du bois de feu

Il travaille 2 jours par semaine, durant 8,5 mois.

Le travail relatif au bois de feu exige

0,28 actif par an

# d'ouvriers	salaire/jour (s/)	m³ équarris correspondant	coût/m³ (s/)	coût/an (s/)
1	11	1,245	8,84	810,33

Coût de la main d'œuvre pour le transport et la récupération des dettes

Durant 8,5 mois par an, Alejandro va 5 jours par semaine à Cajamarca, 3 jours pour le bois équarri et

2 jours pour le bois de feu. Le transport et la vente de une charge prend une demie journée,

La récupération des dettes exige l'autre moitié de la journée.

Le **transport** exige alors 2,5 jours par semaines, ou

0,35

actif par an

la **récupération des dettes** exige encore 2,5 jours par semaines, ou

0,35

actif par an

Le salaire pour Alejandro a été fixé à 20 s/jour.

	# d'ouvriers	salaire/jour (s/)	m³ /jour	coût/m³ (s/)	coût/an (s/)
Transport bois équarri	1	20	1,66	12,05	1105,00
Transport bois de feu	1	20	2,49	8,03	736,67
Récup. de dettes	1	20	1,66		1841,67
Total					3683,33

(Total d'actifs = 1,42)

Etude de sensibilité de la VAN/actif de la scierie rurale s'Alejandro Zambrano

	Var. en %	Sc.moyen VAN/actif (s/)	+/- 15% VAN/actif (s/)	VAN/0,71 actifs (s/)	RB/0,71 actifs (s/)	PB (s/)	VAN/0,71 actifs (% du PB)	RB/0,71 actifs (% du PB)
scénario moyen		14470	14470	10273	17527	39197	26	45
coût du personnel +/- 15%		14470	14470	10273	17074	39197	26	44
un aide pour le bouchonnier	3	14470	14957	10620	33418	78393	14	43
8 % du bois transf. consommé par la menuiserie	12	14470	12718	9030	15039	36709	25	41
coût de la ressource max. (264)	71	14470	4146	2944	2867	39197	8	7
min. 21 m³ transformés		14470	11187		2946	8974		33
183 m³ transformé par an	3	14470	14920	10593	33313	78205	14	43
amortissement camionnette d'occasion de 35000 s/	11	14470	12920	9173	15327	39197	23	39
amortissement camionnette neuve	23	14470	11160	7923	12827	39197	20	33
coût de la ressource x 2	47	14470	7741	5496	7972	39197	14	20
nombre d'actifs minimum nécessaire par an +/- 15%	13	14470	12582	8933	17074	39197	23	44
m³ abattu et équarri par jour et par actif +/- 15%	16	14470	12194	8658	14296	34533	25	41
m³ transformés par an +/- 15%	2	14470	14142	10041	14503	33317	30	44
amortissement +/- 15%	1	14470	14323	10170	17319	39197	26	44
coût d'entretien +/- 15%	1	14470	14338	10180	17339	39197	26	44
coût du transport +/- 15%	3	14470	13985	9929	16839	39197	25	43
coûts du carb./lubrif. de la tronçonneuse +/- 15%	1	14470	14272	10133	17246	39197	26	44
coût de la ressource +/- 15%	7	14470	13460	9557	16094	39197	24	41
prix de vente du bois de feu +/- 15%	6	14470	13614	9666	16311	39197	25	42
prix de vente du bois équarri +/- 15%	23	14470	11185	7941	12863	39197	20	33

Annexe 8 : Calcul de la rentabilité d'une scierie rurale + étude de sensibilité

TRI et I du scénario moyen d'une scierie rurale, avec une camionnette d'occasion de 13000 soles

année	PB	Coûts	Bénéfice	BA, ta=0,1	Ta ta	BA après 15 ans,	Indice d'efficacité du capital investi (=I)
0	0	18520	-18520	-18520	0	161925	0,32
1	19598	11984	7614	-11598	0,05	102574	
2	39197	24017	15179	947	0,1	68163	
3	39197	23968	15228	12388	0,15	47054	
4	39197	24017	15179	22755	0,2	33393	
5	39197	23968	15228	32211	0,25	24105	
6	39197	58517	-19321	21305	0,3	17498	
7	39197	23968	15228	29119	0,35	12608	
8	39197	29537	9659	33625	0,4	8860	
9	39197	23968	15228	40084	0,45	5902	
10	39197	24017	15179	45936	0,5	3507	
11	39197	23968	15228	51273	0,55	1528	
12	39197	24017	15179	56110	0,56	1173	
13	39197	23968	15228	60521	0,57	829	
14	39197	24017	15179	64518	0,58	497	
15	39197	23968	15228	68163	0,59	175	
(ta = taux d'actualisation ; BA = Bénéfice Actualisé)					0,6	-137	

= TRI = Taux de rentabilité interne

Etude de sensibilité de la rentabilité de la scierie rurale

	Sensibilité TIR (en %)	Sensibilité I (en %)
Salaire Alejandro = 25 soles	7	12
8% du bois transformé, consommé par la menuiserie	20	26
coût de la ressource x 2	83	100
amortissement 1re camionnette d'occasion de 35000 s/	57	39
amortissement camionnette neuve (après 6 ans)	25	53
nombre d'actifs minimum nécessaire par an +/- 15%	8	13
m³ abattu et équarri par jour +/- 15%	25	30
m³ transformés par an +/- 15%	18	13
capital investi +/- 15%	15	11
Coût du personnel +/- 15%	8	13
Coût de l'entretien +/- 15%	2	2
Coût du transport +/- 15%	7	9
coût du carb./lubr. de la tronçonneuse +/- 15%	3	3
coût de la ressource +/- 15%	12	19
prix du bois de feu +/- 15%	10	12
prix du bois équarri +/- 15%	38	49

Annexe 9 : Calcul de la VAN d'une menuiserie rurale + étude de sensibilité de la VAN/actif

Scenario moyen : fabrication d'armoires dans la menuiserie mécanisée d'Alejandro Zambrano

Produit Brut

Dans une armoire vont **0,15 m³** de planches

Une armoire est vendue à 250 soles, son **prix** de vente est alors

1666,67 /m³ transformé
dans la menuiserie

Coûts proportionnels au volume transformé

Le **coût du bois équarri de la scierie à Chamcas** est de **1342 s/an** (172 s/m³)

Le **coût des autres matières** est **92,7 s/ armoire** ou **4823 s/an**

Le **coût du combustible pour le moteur** est de **829 s/an**

Le **coût du transport (carb.) en ville** est de 12,5 soles par armoire = **650 s/an**

Le **coût de l'entretien des machines** = **516,54 s/an**

Coûts intermédiaires = 7640,49 soles/an

Coût des amortissements des outils et machines /an (s/)= 1291,35 s/an

Un menuisier fait 1 armoire en 5 jours, il est payé 50 soles par armoire.

0,71 actif/an est payé, le propriétaire représente 0,29 actif

Le **coût de la main d'oeuvre** est **1846 s/an**

Si 1 actif travaille 12 mois par an, il est possible de transformer minimum **7,8 m³/an**,

(pour le transport on a besoin de 0,5 jour par 2 armoires = 13 jours/an = 0,05 actifs, ce qui est négligé)

VAN/jour = 15,6 s/

VAN/m³ = 521,6 s/

Bénéf/coûts = 11,3 %

Amortissement des outils de la menuiserie rurale d'Alejandro Zambrano

Outils à main de la menuiserie

Nom	quantité	durée de vie (ans)	prix d'achat (s/)	amortis./an (s/)
scie à fer	1	25	15	0,6
lame pour une scie à fer	1	0,6	2	3,3
gramiel	1	2	10	5,0
scie	1	5	15	3,0
mètre	1	0,2	5	25,0
angle	1	6	10	1,7
rabot	2	30	300	20,0
lame de rabot	2	0,25	5	40,0
ciseau	3	3	30	30,0
marteau	2	25	15	1,2
vilebrequin	1	5	20	4,0
mèche pour le vilebrequin	1	0,5	8	16,0
lime	1	2	8	4,0
presse	1	25	15	0,6
amaril	1	2	10	5,0
couteau pour tailler	1	20	12	0,6
tournevis	1	2	10	5,0
table de travail	1	5	12	2,4
Amortisation des outils à main/an (s/)				167,4

Machines de la menuiserie

Nom	quantité	durée de vie (ans)	prix d'achat (s/)	amortis./an (s/)
moteur, 9kW, 2000 rpm	1	15	4000	266,7
scie circulaire + perceuse (fixe)	1	20	1000	50,0
disques	3	1	90	270,0
rotules	2	1,25	35	56,0
mèche	1	0,7	10	14,3
rotules	2	1,25	35	56,0
tupi (fixe)	1	20	700	35,0
lame pour le tupi	1	1	50	50,0
torno (fixe)	1	10	500	50,0
rabot (fixe)	1	20	1000	50,0
rotules	2	1,25	35	56,0
lame pour le rabot	1	1	50	50,0
compresseur (pour peindre)	1	5	600	120,0
amortissement des machines/an (s/)				1124,0

Total amortissement menuiserie/an (s/) =	1291,4
---	---------------

Etude de sensibilité de la VAN/actif de la menuiserie rurale d'Alejandro Zambrano

	Var. de la VAN/actif en %	Sc.moyen VAN/actif (s/)	+/- 15% VAN/actif (s/)	VAN/0,29 actifs (s/)	RB/0,29 actifs (s/)	PB (s/)	VAN/0,29 actifs (% du PB)	RB/0,29 actifs (% du PB)
scénario moyen		3556	3556	1031	1710	13000	8	13
salaire menuisier x 2		3556	3556	1031	-136	13000	8	-1
salaire menuisier x 2 et prix armoire 300	73	3556	6156	1785	2464	15600	11	16
coût du personnel +/- 15%	0	3556	3556	1031	1433	13000	8	11
19 mois de travail/an (1,58 actif)	13	3556	4030	1169	3014	20540	6	15
coût du bois équarri 339 s/m³	37	3556	2254	654	408	13000	5	3
nombre d'actifs minimum nécessaire par an +/- 15%	13	3556	3092	897	969	13000	7	7
jours de travail par armoire +/- 15%	26	3556	2628	762	782	11050	7	7
nombre d'armoires produits par an +/- 15%	6	3556	3328	965	1759	11050	9	16
amortissement +/- 15%	5	3556	3362	975	1516	13000	8	12
coût d'entretien +/- 15%	2	3556	3479	1009	1633	13000	8	13
coût du transport +/- 15%	3	3556	3459	1003	1613	13000	8	12
coûts du carb./lubrif. pour le moteur +/- 15%	3	3556	3433	996	1587	13000	8	12
coût des autres matières +/- 15%	20	3556	2833	821	987	13000	6	8
coût du bois équarri +/- 15%	6	3556	3355	973	1509	13000	7	12
prix de vente d'une armoire +/- 15%	55	3556	1606	466	-240	13000	4	-2
min. 5 mois de travail + viable	44	4069	2265		1342	6500		21
Exclusif coût bois équarri	38	3556	4898	1420	3052	13000	11	23

VAN/jour	13,7
VAN/m³	455,9
Bénéf/coûts (%)	3,2

Annexe 10 : Calcul de la rentabilité d'une menuiserie rurale + étude de sensibilité

TRI et I du scénario moyen de la menuiserie rurale d'Alejandro Zambrano

année	PB	Coûts	Bénéfice	BA ta=0,1	ta	BA après 15ans	Indice d'efficacité du capital investi (=I)
0	7583	14787	-7203	-7203	0	24430	0,09
1	13000	10726	2274	-5136	0,02	19979	
2	13000	10726	2274	-3256	0,04	16390	
3	13000	10726	2274	-1548	0,06	13468	
4	13000	10726	2274	6	0,08	11068	
5	13000	11386	1614	1008	0,1	9079	
6	13000	10726	2274	2292	0,12	7417	
7	13000	10726	2274	3459	0,14	6017	
8	13000	10726	2274	4520	0,16	4828	
9	13000	10726	2274	5484	0,18	3811	
10	13000	11886	1114	5914	0,2	2934	
11	13000	10726	2274	6711	0,22	2174	
12	13000	10726	2274	7435	0,24	1510	
13	13000	10726	2274	8094	0,26	927	
14	13000	10726	2274	8693	0,28	412	
15	13000	11386	1614	9079	0,29	177	
					0,3	-46	

(ta = taux d'actualisation, BA = Bénéfice Actualisé)

= TRI = Taux de rentabilité interne

Etude de sensibilité de la rentabilité de la menuiserie rurale

	Sensibilité TIR (en %)	Sensibilité I (en %)
équivalent à 19 mois avec un actif	43	38
nombre d'actifs minimum nécessaire par an +/- 15%	23	37
jours de travail par armoire +/- 15%	60	90
nombre d'armoires produits par an +/- 15%	20	20
Capital investi +/- 15%	17	17
Coût du personnel +/- 15%	23	37
coût de l'entretien +/- 15%	7	8
coût du transport +/- 15%	7	10
coûts du carb./lubrif. pour le moteur +/- 15%	7	12
coût des autres matières +/- 15%	43	67
coût du bois équarri +/- 15%	7	12
prix de vente d'une armoire +/- 15%	130	176
m³ par armoire	7	12
salaire menuisier x 2 et prix armoire 300	0	15

Annexe 11 : Calcul de la VAN/jour d'une menuiserie manuelle

Coûts du matériel utilisé

Cama sencillo para 2 personas, eucalypto

Costo de los ingresos

Material	origen	cantidad	unidad	precio/unidad (kg, galon,...)	costo total
tablas (4m), Eucalyptus sp.	Cajamarca	3	tablas	12,5	37,50
liston (4m) Eucalyptus sp.	Cajamarca	1	liston	7	7,00
clavos	Cajamarca	0,125	kg	3	0,38
merlusa	Cajamarca	0,125	kg	1	0,13
cola sintética	Cajamarca	0,125	kg	4	0,50
pintura	Cajamarca	0,25	galon	44	11,00
tinner acrilico	Cajamarca	0,75	litro	3,5	2,63
lija	Cajamarca	2	hoja	1,5	3,00
hacer tornos	Cajamarca	4	torno	5	20,00
Costo total de los ingresos					82,13

Cama con adorno para 2 personas, eucalypto

Costo de los ingresos

Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
tablas (4m), Eucalyptus sp.	Cajamarca	3	tablas	12,5	37,50
liston (4m) Eucalyptus sp.	Cajamarca	1	liston	7	7,00
clavos	Cajamarca	0,12	kg	3	0,36
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	1	0,12
cola sintética	Cajamarca	0,12	kg	4	0,48
pintura	Cajamarca	0,25	galon	44	11,00
tinner acrilico	Cajamarca	0,75	litro	3,5	2,63
lija	Cajamarca	2	hoja	1,5	3,00
adorno	Cajamarca	1	adorno	20	20,00
hacer tornos	Cajamarca	5	torno	4	20,00
Costo total de los ingresos					102,09

Mesa cuadrada, eucalypto (1m x 0,8m)

Costo de los ingresos

Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
tablas (4m x 26 cm), Eucalyptus sp.	Cajamarca	2	tabla	12,5	25,00
liston (4m x 2p x 2p), Eucalyptus sp.	Cajamarca	1	liston	7	7,00
clavos	Cajamarca	0,5	kg	3	1,50
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	1	0,12
cola sintética	Cajamarca	0,12	kg	4	0,48
lija	Cajamarca	2	hoja	1,5	3,00
Costo total de los ingresos					37,10

Mesa cuadrada, eucalypto y pino (1m x 0,8m)

Costo de los ingresos					
Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
tablas (4m x 26 cm), Eucalyptus sp.	Cajamarca	1	tabla	12,5	12,50
tablas (2m x 18 cm), Pinus radiata	Chamcas	2	tabla	3,5	7,00
liston (4m x 2p x 2p), Eucalyptus sp.	Cajamarca	1	liston	7	7,00
clavos	Cajamarca	0,5	kg	3	1,50
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	1	0,12
cola sintética	Cajamarca	0,12	kg	4	0,48
lija	Cajamarca	2	hoja	1,5	3,00
Costo total de los ingresos					31,60

Ropero sin adorno

Costo de los ingresos					
Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
lonjas (2m x 25cm x 7 cm), Eucalyptus sp.	Cajamarca	2	lonja	11	22,00
triplay	Cajamarca	3	hoja	18,5	55,50
clavos	Cajamarca	0,5	kg	3	1,50
merlusa	Cajamarca	0,125	kg	1	0,13
cola sintética	Cajamarca	0,125	kg	4	0,50
pintura	Cajamarca	0,25	galon	44	11,00
varnis	Cajamarca	0,25	galon	44	11,00
tinner acrilico	Cajamarca	1,5	litro	3,5	5,25
lija	Cajamarca	4	hoja	1,5	6,00
bisagras	Cajamarca	4	bisagra	2	8,00
jaladores de metal	Cajamarca	3	jalador	1,5	4,50
chapa chiquita	Cajamarca	1	chapa	5	5,00
Costo total de los ingresos					130,38

Cómoda

Costo de los ingresos					
Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
lonjas (2m x 21cm), Eucalyptus sp.	Cajamarca	2	lonja	11	22,00
triplay	Cajamarca	2	hoja	18,5	37,00
clavos	Cajamarca	0,5	kg	3	1,50
merlusa	Cajamarca	0,5	kg	1	0,50
cola sintética	Cajamarca	0,125	kg	4	0,50
pintura	Cajamarca	0,25	galon	44	11,00
varnis	Cajamarca	0,25	galon	44	11,00
tinner acrilico	Cajamarca	1	litro	3,5	3,50
lija	Cajamarca	2	hoja	1,5	3,00
bisagras	Cajamarca	2	bisagra	2	4,00
jaladores de metal	Cajamarca	8	jalador	1,5	12,00
Costo total de los ingresos					106,00

Puerta tablero

Costo de los ingresos					
Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
tablas (4m x 26 cm), Eucalyptus sp.	Cajamarca	2	tablas	12,5	25,00
lonjas (2m x 15cm), Eucalyptus sp.	Cajamarca	3	lonja	11	33,00
clavos	Cajamarca	0	kg	3	0,00
merlusa	Cajamarca	0,25	kg	1	0,25
cola sintética	Cajamarca	0,25	kg	4	1,00
pintura	Cajamarca	0,125	galon	44	5,50
varnis	Cajamarca	0,125	galon	44	5,50
tinner acrílico	Cajamarca	0,5	litro	3,5	1,75
bisagra	Cajamarca	6	bisagra	2	12,00
lija	Cajamarca	1	hoja	1,5	1,50
tupir	Porcon Bajo	1		1	1,00
Costo total de los ingresos					86,50

Ventana, eucalypto

Costo de los ingresos					
Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
lonjas (2m x 26 cm x 10cm), Eucalyptus sp.	Cajamarca	1	lonja	11	11,00
clavos	Cajamarca	0,2	kg	3	0,60
merlusa	Cajamarca	0,2	kg	1	0,20
cola sintética	Cajamarca	0,1	kg	4	0,40
pintura	Cajamarca	0,1	galon	44	4,40
varnis	Cajamarca	0,1	galon	44	4,40
tinner acrílico	Cajamarca	0,2	litro	3,5	0,70
lija	Cajamarca	0,4	hoja	1,5	0,60
tupir	Porcon Bajo	1		3	3,00
aserrar las lonjas en listones	Porcon Bajo	1		2	2,00
Costo total de los ingresos					27,30

Ventana, pino

Costo de los ingresos					
Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
lonjas (2m x 26 cm x 10cm), Pinus radiata	Chamcas	1	lonja	5	5,00
clavos	Cajamarca	0,2	kg	3	0,60
merlusa	Cajamarca	0,2	kg	1	0,20
cola sintética	Cajamarca	0,1	kg	4	0,40
pintura	Cajamarca	0,1	galon	44	4,40
varnis	Cajamarca	0,1	galon	44	4,40
tinner acrílico	Cajamarca	0,2	litro	3,5	0,70
lija	Cajamarca	0,4	hoja	1,5	0,60
tupir	Porcon Bajo	1		2	2,00
aserrar las lonjas en listones	Porcon Bajo	1		2	2,00
Costo total de los ingresos					20,30

Banca

Costo de los ingresos					
Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
tiras (2m), Eucalyptus sp.	Cajamarca	8	tira	1,5	12,00
liston (4m x 5cm x 5cm), Eucalyptus sp.	Cajamarca	1	liston	7	7,00
clavos	Cajamarca	0,5	kg	3	1,50
merlusa	Cajamarca	0,125	kg	1	0,13
cola sintética	Cajamarca	0,125	kg	4	0,50
lija	Cajamarca	1	hoja	1,5	1,50
Costo total de los ingresos					22,63

Balaustre

Costo de los ingresos					
Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
listones (3m), Eucalyptus sp.	Cajamarca	2	liston	7	14,00
tornos	Cajamarca	20	torno	4,5	90,00
clavos	Cajamarca	0,1	kg	3	0,30
merlusa	Cajamarca	0,125	kg	1	0,13
cola sintética	Cajamarca	0	kg	4	0,00
varnis	Cajamarca	0,25	galon	44	11,00
ocre	Cajamarca	1		2	2,00
tinner acrilico	Cajamarca	0,5	litro	3,5	1,75
lija	Cajamarca	1	hoja	1,5	1,50
Costo total de los ingresos					120,68

Vitrina (1m x 0.5m)

Costo de los ingresos					
Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
lonja (4m), 60 pies, Eucalyptus sp.	Cajamarca	30	pies	1	30,00
triplay	Cajamarca	2,5	hoja	22	55,00
clavos	Cajamarca	0,5	kg	3	1,50
clavos para triplay	Cajamarca	0,075	kg	20	1,50
merlusa	Cajamarca	0,125	kg	1	0,13
cola sintética	Cajamarca	0,125	kg	4	0,50
lija	Cajamarca	1,5	hoja	1,5	2,25
aserrar y cepillar listones	Porcón bajo	1		30	15,00
Costo total de los ingresos					90,88

Escalera**Costo de los ingresos**

Material	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon,...)	costo total
tablas (4m x 1'x 9'), Eucalyptus sp.	Cajamarca	4	tablas	10	40,00
listones		6	liston	4	24,00
cortar y cepillar tablas y listones	Porcón Bajo	1		80	80,00
clavos	Cajamarca	0,5	kg	2,5	1,25
merlusa	Cajamarca	0,125	kg	1	0,13
cola sintética	Cajamarca	0,125	kg	4	0,50
lija	Cajamarca	2	hoja	1,5	3,00
hacer tornos	Cajamarca	20	torno	5	100,00
Costo total de los ingresos					248,88

Amortissement des outils d'une menuiserie manuelle

Outils manuels

Nom	quantité	Durée de vie (ans)	Prix d'achat (s/)	Amortissement/an (s/)
Scie	1	2,5	25	10
Mètre	1	0,08	5	60
Angle	1	5,5	10	1,8
Rabot	1	27,5	250	9,1
Lames pour le rabot	1	0,7	5	7,1
Ciseau	4	1,2	15	50
Martau	1	12,5	20	1,6
Vilebrequin	1	4,5	25	5,6
Presse	<i>Prêtée d'Alexandro Zambrano Chilón</i>			
Tournevis	1	12,5	10	0,8
Couteau pour tailler	1	35	5	0,1
Scie à fer	1	17,5	15	0,9
Lame pour la scie à fer	1	0,08	2	25
Banc de travail	1	20	5	0,25
Amortissement par an (s/)				172,3

VAN/jour de travail pour les articles fabriqués dans une menuiserie manuelle

Produit	Jours de travail	Coût du matériel (s/)	Amortissemen t (s/)	Prix de vente (s/)	VAN/ article (s/)	%du PB	VAN/jour (s/)	Bénéf./Couts (%)	m³ bois scié	VAN/m³ transformé (s/)
Lit, 2pers., eucalyptus	4,5	82,13	5,53	80	-7,65	-10	-2	-9	0,09	-19
Lit avec ornement, 2pers., eucalypt.	4,5	102,09	5,53	150	42,39	28	9	39	0,09	107
Table carré, eucalypt. (1x0,8m)	1,5	37,10	1,84	40	1,06	3	1	3	0,06	11
Table carré, pin+eucalypt. (1x0,8m)	1,5	31,60	1,84	35	1,56	4	1	5	0,06	17
Armoire	5	130,38	6,14	250	113,48	45	23	83	0,16	142
Commode	5	106,00	6,14	150	37,86	25	8	34	0,13	58
Porte, eucalyptus	3	86,50	3,69	130	39,81	31	13	44	0,14	95
Fenêtre, eucalyptus	1	27,30	1,23	42,5	13,97	33	14	49	0,03	466
Fenêtre, pin	1	20,30	1,23	32,5	10,97	34	11	51	0,03	366
Banc	0,5	22,63	0,61	25	1,76	7	4	8	0,04	88
Balustrade	2	120,68	2,46	150	26,87	18	13	22	0,16	84
Vitrine	3	90,88	3,69	250	155,44	62	52	164	0,14	370
Escalier	3	248,88	3,69	230	-22,56	-10	-8	-9	0,13	-58

(amortissement/jour de travail = 1,2 s/)

Annexe 12 : Rendement en matière dans la scierie de la CAAJT + productivité du travail

BILLE n° 1

Diam. Max. (m) :	0,485
Diam. Min. (m):	0,470
Longueur (m):	2,130
Volume (m3)	0,381

161,6 pies tablares

Planche n°	Epaisseur (m)	Largeur (m)	Longueur (m)	Volume (m3)	Ecorce (m)
1	0,029	0,375	2,120	0,023	0,025
2	0,028	0,3	2,120	0,018	0,020
3	0,029	0,3	2,120	0,018	
4	0,029	0,3	2,120	0,018	
5	0,029	0,3	2,120	0,018	
6	0,029	0,3	2,122	0,018	
7	0,029	0,3	2,122	0,018	
8	0,029	0,3	2,122	0,018	
9	0,029	0,3	2,130	0,019	
10	0,029	0,3	2,130	0,019	
11	0,029	0,3	2,132	0,019	
12	0,029	0,3	2,137	0,019	
13	0,028	0,3	2,14	0,018	0,025
VOLUME TOTAL (m³) :				0,244	
					103,3 pies tablares

Temps de positionner la bille :	3'20"	TOTAL : 21'25"
Temps d'équarrir la bille :	9'20"	
Temps de scier 13 planches :	8'45"	

Rendement : 63,91 %

Volume théorique de l'équarrissage= volume de planches + les pertes du sciage des planches

(volume avant du sciage en planches) = volume en planches + (0,0025 m x largeur x longueur)
= 0,25 m3

Rendement théorique de l'équarrissage = 64,32 %

BILLE n°2

Diam. Max. (m) :	0,380
Diam. Min. (m):	0,370
Longueur (m):	3,510
Volume (m3)	0,388

164,3 pies tablares

Planche n°	Epaisseur (m)	Largeur (m)	Longueur (m)	Volume (m3)	Ecorce (m)
1	0,028	0,21	3,510	0,021	0,025
2	0,029	0,235	3,525	0,024	0,020
3	0,029	0,235	3,512	0,024	
4	0,029	0,235	3,512	0,024	
5	0,029	0,235	3,512	0,024	
6	0,029	0,235	3,512	0,024	
7	0,029	0,235	3,512	0,024	
8	0,006	0,235	3,512	0,005	
9	0,029	0,235	3,512	0,024	

VOLUME TOTAL (m³) :**0,193**

81,9 pies tablares

Rendement : 49,84 %

Temps de positionner la bille :	2'00"
Temps d'équarrir la bille :	9'30"
Temps de scier 13 planches :	4'30'

TOTAL : 16'00"

Volume théorique de l'équarrissage= volume de planches + les pertes du sciage des planches
 (volume avant du sciage en planches) = volume en planches + (0,0025 m x largeur x longueur)
 = 0,20 m3

Rendement théorique de l'équarrissage = 50,37 %

Rendement moyen du sciage de planches : 56,9 %
Rendement moyen théorique de l'équarrissage : 57,3 %

Durée totale = 37' 25" pour scier 185,1 pies ou 0,44 m³

Le sciage est de 1481,2 pies (3,5 m³) par jour de 5 heures de travail, avec une scie à ruban, ou
 17774 pies (42 m³) par mois de 12 jour de sciage et 6 jours d'empilement, entretien, etc.

Annexe 13 : Calcul du VAN/actif de la scierie de la CAAJT + étude de sensibilité de la VAN/actif

Exploitation forestière et scierie de la coopérative CAAJT

Remarque: Pour faciliter les calculs, tous les volumes ont été exprimé en m³ de bois scié
Dans le scénario moyen actuel, la scierie produit 8,5 mois/an 42 m³ et 3,5 mois 35 m³, en total
479,50 m³/an

1. Coût/m³ du bois sur pied

Le prix local d'un arbre sur pie est de 25 soles, avec un volume de 0,5 m³ par arbre en bille (observations, annexe). Supposons le rendement du sciage de 50%

Coût/m³ de bois scié, sur pied (/s) 100,00

2. Coûts de l'exploitation forestière

Par jour 5 ouvriers coupent 12,196 m³ (de bois scié) avec la tronçonneuse en bille

Coût du combustible et autres produits pour la tronçonneuse / m³

	litre/jour	prix/litre (/s)	total/jour (s/)	coût/m ³ (s/)
combustible	10	1,78	17,80	
huile à 2 temps	0,6	13,00	7,80	
huile de graissage	10	0,83	8,30	
TOTAL/jour			33,90	2,78

3. Coûts du transport des billes à la scierie

Par camion 12,196 m³ (de bois scié) est transporté

Coût du combustible du camion

	Litres/jour	Prix/litre (s/)	m ³ transporté par jour	coût/m ³ (s/)
combustible	32	1,78	12,196	4,67

Amortissement +entretien du camion : **5,89 s/m³** (20 jours par an)

4. Coûts du sciage

12 jours par mois, il y a 3 ouvriers qui font du sciage, 6 jours par mois,

2 ouvriers qui empilent, font l'entretien des machines, etc.

Dans ces 12 jours, ils peuvent scier 42 m³

Coût du carburant pour le générateur

	litres/mois	prix/litre (s/)	m ³ produit par mois	coût/m ³ (s/)
pétrole	250	1,64	42	9,76
huile	1,45	15	42	0,52
Total				10,28

5. Coûts d'entretien

1680 s/an ou

3,50 s/m³

Coûts Intermédiaires = 81181,36 s/an

6. Produit Brut

Pour 5 mois :

11,359 m ³ de poutres secs transformés dans la menuiserie	13,75 %
1,676 m ³ de planches sèches transf. dans la menuiserie	2,03 %
46,351 m ³ de poutres vendus verts	56,12 %
11,633 m ³ de planches vendues vertes	14,09 %
1,454 m ³ de planches sèches utilisées dans la coopérative	1,76 %
10,113 m ³ de poutres secs utilisés dans la coopérative	12,25 %
82,586 m ³ en total par six mois	100,00 %

Ceci nous donne les pourcentages pour le calcul du produit brute :

bois vert en poutres :	56 % (prix = 296,59 soles/m ³)
bois vert en planches :	14 % (prix = 338,96 soles/m ³)
bois sec en poutres :	26 % (prix = 338,96 soles/m ³)
bois sec en planches :	4 % (prix = 381,33 soles/m ³)

Produit Brut = 152125 s/an

7. Amortissements

Amortissement des machines de la scierie et d'affûtage/an (s/)

1678

Amortissement des tronçonneuses/an (s/)

1682

Amortissements = 3360 par an

8. Coûts de la main d'oeuvre

42,10 s/m³

20205,61 s/an

Pour calculer le RB/an, on a besoin du calcul du coût de la main d'œuvre

Dans la coopérative, les ouvriers travaillent 6 jours par semaine.

En total il y a besoin de

4,02 actifs /an pour produire 489,5 m³ de bois

scié dans le scénario moyen

Coût de la main d'œuvre pour la coupe/m³

en total **0,63 actifs/an**

# d'ouvriers	salaire/jour (s/)	m³ scié/jour	coût/m³ (s/)
3	18,7	12,196	4,60
2	13	12,196	2,13
Total			6,73

Coût de la main d'œuvre pour le transport/m³

en total **1,64 actifs/an**

# d'ouvriers	salaire/jour (s/)	m³ transporté/ jour	coût/m³ (s/)
9	18,7	12,196	13,80
4	13	12,196	4,26
Total			18,06

Coût de la main d'œuvre pour le sciage/m³

en total **1,76 actifs/an**

# d'ouvriers	salaire/jour (s/)	jours de travail par mois	m³ scié correspondant	coût/m³ (s/)
1	18,7	18	42	8,01
1	13	18	42	5,57
1	13	12	42	3,71
Total				17,30

Coût total par m³ de bois scié =

176,73 s/m³

Amortissement des machines de la scierie de la coopérative

Machines de la scierie

Nom	quantité	durée de vie (ans)	prix d'achat (s/)	amortis./an (s/)
generateur, lima magnaplast, 1800 rpm	1	20	5000	250
scie a ruban vertical, moteur 25 HP, 3510 rpm	1	20	7000	350
rubans	9	3	150	450
engraisneur, tractor Mod 6521	1	20	600	30
démarrateur électrique, Waltec, Brasiliera	1	20	850	43
scie radiale, Brasiliera, moteur 5 HP, 3500 rpm	1	20	1500	75
scie circulaire, Brasiliera, moteur 15 HP, 3500 rpm	1	20	1600	80
amortissement des machines/an (s/)			16550	1278

Machines de l'atelier d'affûtage

Nom	quantité	durée de vie (ans)	prix d'achat (s/)	amortis./an (s/)
étau pour solder, Brasiliera	1	20	1000	50
foyer pour chauffer le fer, moteur électr., 0,33 HP, 3390 rpm	1	20	400	20
table de travail	1	10	50	5
machine pour aifuser pour les rubans, Brasiliera, moteur électrique 1 HP	1	20	3500	175
machine pour tensionner les rubans, Brasiliera, moteur électrique 0,5 HP, 1150 rpm	1	20	1500	75
biseau des dents, Brasiliera, moteur électr., 0,5 HP, 1710 rpm	1	20	1500	75
amortissement des machines/an (s/)			7900	400

Total amortissement de la scierie/an (s/) = 1678

Amortissement pour l'abattage de la CAAJT

Tronçonneuses

Nom	quantité	durée de vie (ans)	prix d'achat (s/)	amortis./an (s/)
Husqvarna 2101	1	8	7245	906
Husqvarna 394	1	8	6210	776
amortissement tronçonneuses/an (s/)				1682

Etude de sensibilité de la VAN/actif de la CAAJT

	Var. en %	Sc.moyen VAN/actif (s/)	+/- 15% VAN/actif (s/)	VAN/4 actifs (s/)	RB (s/)	PB (s/)	VAN/4 actifs (% du PB)	RB (% du PB)
PB-0%		21804	21804	87653	67466	151967	58	44
PB-15%		21804	16134	64858	44671	129172	50	35
PB-30% (sc.moyen)		21804	10463	42063	21876	106377	40	21
coût du personnel +/- 15%	0	10463	10463	42063	18848	106377	40	18
coût de la ressource x 2	114	10463	-1465	-5887	-26074	106377	-6	-25
% du bois transf. consommé +/- 15%	18	10463	8573	34464	14277	98778	35	14
nombre d'actifs minimum nécessaire par an +/- 15%	13	10463	9099	42063	18848	106377	40	18
m³ abattu et équarri par jour et par actif +/- 15%	21	10463	8283	33299	13112	90420	37	15
m³ transformés par an +/- 15%	1	10463	10316	35249	18090	90420	39	20
amortissement +/- 15%	1	10463	10338	41559	21372	106377	39	20
coût d'entretien +/- 15%	1	10463	10401	41811	21624	106377	39	20
coût du sciage +/- 15%	2	10463	10279	41323	21136	106377	39	20
coût du transport +/- 15%	2	10463	10274	41303	21116	106377	39	20
coûts du carb./lubrif. de la tronçonneuse +/- 15%	0	10463	10414	41863	21676	106377	39	20
coût de la ressource +/- 15%	17	10463	8674	34870	14683	106377	33	14
prix de vente du bois équarri ou scié +/- 15%	38	10463	6494	26106	5919	106377	25	6
coût de la ressource max. (140)	46	10463	5692	22883	2696	106377	22	3

Annexe 14 : Calcul de la rentabilité de la scierie de la CAAJT + étude de sensibilité de la rentabilité

Rentabilité du scénario de la CAAJT : PB- 30% de consommation

Année	PB	Coûts	Bénéfice	BA, ta=0,1	ta	BA	Indice d'efficacité du capital investi (=I)
0	0	39355	-39355	-39355	0	306359	0,13
1	53188	40570	12618	-27884	0,05	197015	
2	106377	81141	25236	-7028	0,1	131740	
3	106377	82491	23886	10918	0,15	90564	
4	106377	81141	25236	28154	0,2	63256	
5	106377	81141	25236	43823	0,25	44318	
6	106377	82491	23886	57306	0,3	30660	
7	106377	81141	25236	70256	0,35	20467	
8	106377	94596	11781	75752	0,4	12635	
9	106377	82491	23886	85882	0,45	6464	
10	106377	81141	25236	95611	0,5	1497	
11	106377	81141	25236	104456	0,51	619	
12	106377	82491	23886	112067	0,52	-225	
13	106377	81141	25236	119377			
14	106377	81141	25236	126022			
15	106377	82491	23886	131740			

TRI = taux de rentabilité interne

(ta = taux d'actualisation; BA = Bénéfice Actualisé)

Etude de sensibilité de la rentabilité

	Sensibilité du TRI (en%)	Sensibilité du I (en%)
% du bois transf. consommé +/- 15%	29	41
nombre d'actifs minimum nécessaire par an +/- 15%	12	19
m³ abattu et équarri par jour et par actif +/- 15%	35	43
m³ transformés par an +/- 15%	15	7
Coût du capital +/- 15%	13	6
coût du personnel +/- 15%	12	19
coût d'entretien +/- 15%	2	2
coût du sciage +/- 15%	4	5
coût du transport +/- 15%	2	5
coûts du carb./lubrif. de la tronçonneuse +/- 15%	2	1
coût de la ressource +/- 15%	29	44
prix de vente du bois équarri ou scié +/- 15%	67	87

Annexe 15 : Calcul de la VAN/jour de la menuiserie mécanisée de la CAAJT

Coûts du matériel utilisé

Cama sencillo para 2 personas

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,08	m³	177	14,16
granja	Cajamarca	4	granja	1,5	6,00
clavos	Cajamarca	0,25	kg	3	0,75
merlusa	Cajamarca	0,25	kg	0,5	0,13
cola sintética	Cajamarca	0,25	kg	4,5	1,13
celladora = laco	Cajamarca	0,25	galon	30	7,50
varnis	Cajamarca	0,25	galon	35	8,75
tinner acrilico	Cajamarca	0,5	galon	14	7,00
lija	Cajamarca	0,5	banda	8	4,00
Costo total del material					49,41

Cama con biblioteca para 2 personas

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,09	m³	177	15,93
granja	Cajamarca	4	granja	1,5	6,00
clavos	Cajamarca	0,5	kg	3	1,50
merlusa	Cajamarca	0,25	kg	0,5	0,13
cola sintética	Cajamarca	0,25	kg	4,5	1,13
celladora = laco	Cajamarca	0,25	galon	30	7,50
varnis	Cajamarca	0,25	galon	35	8,75
tinner acrilico	Cajamarca	0,5	galon	14	7,00
lija	Cajamarca	0,5	banda	8	4,00
Costo total del material					51,93

Mesa cuadrada

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,07	m³	177	12,39
clavos	Cajamarca	0,25	kg	3	0,75
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	0,5	0,06
cola sintética	Cajamarca	0,12	kg	4,5	0,54
celladora = laco	Cajamarca	0,12	galon	30	3,60
varnis	Cajamarca	0,12	galon	35	4,20
tinner acrilico	Cajamarca	0,5	galon	14	7,00
lija	Cajamarca	0,1	banda	8	0,80
Costo total del material					29,34

Mesa redonda o ovalada

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,04	m³	177	7,08
clavos	Cajamarca	0,25	kg	3	0,75
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	0,5	0,06
cola sintética	Cajamarca	0,12	kg	4,5	0,54
celladora = laco	Cajamarca	0,12	galon	30	3,60
varnis	Cajamarca	0,12	galon	35	4,20
tinner acrilico	Cajamarca	0,5	galon	14	7,00
lija	Cajamarca	0,1	banda	8	0,80
Costo total del material					24,03

Ropero

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,15	m³	177	26,55
plancha de matresa (72p x 95p)	Trujillo	1	plancha	25	25,00
clavos	Cajamarca	0,5	kg	3	1,50
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	0,5	0,06
cola sintética	Cajamarca	0,25	kg	4,5	1,13
celladora = laco	Cajamarca	0,5	galon	30	15,00
varnis	Cajamarca	0,25	galon	35	8,75
tinner acrilico	Cajamarca	1	galon	14	14,00
lija	Cajamarca	0,1	banda	8	0,80
Costo total del material					92,79

Cómoda

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,12	m³	177	21,24
plancha de matresa (72p x 95p)	Trujillo	0,5	plancha	25	12,50
clavos	Cajamarca	0,5	kg	3	1,50
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	0,5	0,06
cola sintética	Cajamarca	0,25	kg	4,5	1,13
celladora = laco	Cajamarca	0,12	galon	30	3,60
varnis	Cajamarca	0,12	galon	35	4,20
tinner acrilico	Cajamarca	0,5	galon	14	7,00
lija	Cajamarca	0,1	banda	8	0,80
Costo total del material					52,03

Silla

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,03	m³	177	5,31
clavos	Cajamarca	0,06	kg	3	0,18
merlusa	Cajamarca	0,02	kg	0,5	0,01
cola sintética	Cajamarca	0,03	kg	4,5	0,14
celladora = laco	Cajamarca	0,06	galon	30	1,80
varnis	Cajamarca	0,03	galon	35	1,05
tinner acrilico	Cajamarca	0,12	galon	14	1,68
lija	Cajamarca	0,04	banda	8	0,32
Costo total del material					10,49

Taburete

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
0,05 tablas (3m x 20p x 1p), Pinus radiata	Granja Porcon	0,01	m³	177	1,77
4 quartenes (0,45m x 2p x 1,5p), Pinus radiata	Granja Porcon	1,50	pies	0,32	0,48
4 quartenes (6p x 2p x 1,5p), Pinus radiata	Granja Porcon	0,50	pies	0,32	0,16
clavos	Cajamarca	0,05	kg	3	0,15
merlusa	Cajamarca	0,01	kg	0,5	0,01
cola sintética	Cajamarca	0,03	kg	4,5	0,14
celladora = laco	Cajamarca	0,03	galon	30	0,90
varnis	Cajamarca	0,01	galon	35	0,35
tinner acrilico	Cajamarca	0,05	galon	14	0,70
lija	Cajamarca	0,05	banda	8	0,40
Costo total del material					5,05

Puerta

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,16	m³	177	28,32
clavos	Cajamarca	0,12	kg	3	0,36
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	0,5	0,06
cola sintética	Cajamarca	0,12	kg	4,5	0,54
celladora = laco	Cajamarca	0,5	galon	30	15,00
varnis	Cajamarca	0,12	galon	35	4,20
tinner acrilico	Cajamarca	1	galon	14	14,00
bisagra (4p)	Cajamarca	4	bisagra	8	32,00
Costo total del material					94,48

Ventana

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,02	m³	177	3,54
clavos	Cajamarca	0,25	kg	3	0,75
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	0,5	0,06
cola sintética	Cajamarca	0,12	kg	4,5	0,54
celladora = laco	Cajamarca	0	galon	30	0,00
varnis	Cajamarca	0	galon	35	0,00
tinner acrilico	Cajamarca	0	galon	14	0,00
lija	Cajamarca	0,05	banda	8	0,40
Costo total del material					5,29

Banca

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,04	m³	177	6,195
clavos	Cajamarca	0,25	kg	3	0,75
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	0,5	0,06
cola sintética	Cajamarca	0,12	kg	4,5	0,54
celladora = laco	Cajamarca	0	galon	30	0,00
varnis	Cajamarca	0	galon	35	0,00
tinner acrilico	Cajamarca	0	galon	14	0,00
lija	Cajamarca	0,03	banda	8	0,24
Costo total del material					7,79

Balaustre

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,09	m³	177	15,93
clavos	Cajamarca	0,25	kg	3	0,75
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	0,5	0,06
cola sintética	Cajamarca	0,12	kg	4,5	0,54
celladora = laco	Cajamarca	0	galon	30	0,00
varnis	Cajamarca	0	galon	35	0,00
tinner acrilico	Cajamarca	0	galon	14	0,00
lija	Cajamarca	0	banda	8	0,00
Costo total del material					17,28

Sillon o confortable

Materia	origen	cantidad	unidad	precio por unidad (kg, galon, tabla,...)	costo total (s/)
madera	Granja Porcon	0,045	m³	177	7,97
clavos	Cajamarca	0,25	kg	3	0,75
merlusa	Cajamarca	0,12	kg	0,5	0,06
cola sintética	Cajamarca	0,12	kg	4,5	0,54
celladora = laco	Cajamarca	0,25	galon	30	7,50
varnis	Cajamarca	0,12	galon	35	4,20
tinner acrilico	Cajamarca	0,5	galon	14	7,00
lija	Cajamarca	0,04	banda	8	0,32
Costo total del material					28,34

Amortissement des machines et des outils de la menuiserie de la CAAJT

Outils à main de la menuiserie

Nom	quantité	durée de vie (ans)	prix d'achat (s/)	amortis./an (s/)
angle	5	6	10	8,3
biseau	4	17	15	3,5
clef anglaise	1	15	93	6,2
compas	1	15	13	0,9
costillon	1	20	30	1,5
gouje	18	10	4,5	8,1
herminette (grande)	1	25	45	1,8
herminette (petite)	2	25	25	2,0
lame de rabot	3	0,7	15	64,3
lames pour tailler	5	2	5	12,5
lime	3	15	15	3,0
lime	2	3	8	5,3
marteau	3	25	35	4,2
masse	1	15	21	1,4
mèche pour le vilebrequin	1	0,5	10,5	21,0
mètre	3	0,4	5	37,5
outil pour tailler	1	25	51	2,0
pied de biche	1	20	50	2,5

pince	1	20	36	1,8
presse	7	25	35	9,8
rabot	8	30	230	61,3
sargenta	7	25	45	12,6
scie	6	17	30	10,6
scie à fer	1	25	15	0,6
scie en arche	1	15	30	2,0
table de travail	6	10	20	12,0
tour	2	25	20	1,6
tournevis	2	17	8	0,9
trusquin	2	2	10	10,0
vilebrequin	2	8	75	18,8
yunque	1	15	10	0,7
Amortissement des outils à main/an (s/)				328,8

Machines de la menuiserie

Nom	quantité	durée de vie (ans)	prix d'achat (s/)	amortis./an (s/)
scie circulaire électrique (à main)	1	8	992	124,0
scie circulaire + perceuse (fixe)	1	25	1600	64,0
rotules	2	1,25	35	56,0
mèche	1	0,17	10	58,8
rotules	2	1,25	35	56,0
scie circulaire + perceuse + rabot (fixe)	1	25	2000	80,0
rotules	2	1,25	35	56,0
mèche	1	0,17	10	58,8
rabot électrique (à main)	1	8	1250	156,3
lame pour le rabot	1	0,13	22	169,2
tupi (fixe)	1	25	1500	60,0
lame pour le tupi	1	1	50	50,0
tour électrique (fixe)	1	10	850	85,0
machine à poncer, électrique (à main)	1	8	1179	147,4
varlope (fixe)	1	25	5000	200,0
rotules	2	1,25	35	56,0
lame pour le rabot	1	1	50	50,0
rabot (fixe)	1	25	1500	60,0
rotules	2	1,25	35	56,0
lames pour le rabot	1	1,5	22	14,7
scie à ruban verticale (étroit), pour scier des figures (fixe)	1	25	1500	60,0
rotules	2	1,25	35	56,0
ruban	1	0,13	17	130,8
amortissement des machines/an (s/)				1904,9

Total amortissement menuiserie/an (s/) = 2233,7

VAN/jour de travail pour les articles fabriqués dans la menuiserie de la CAAJT

Produit (tous en <i>Pinus radiata</i>)	prix de vente (s/)	VAN/jour (s/)	Bénéf./ produit (s/)	Bénéf./coûts (%)	Bénéf./m³ de bois transf. (s/)	m³ de bois scié	jours de travail	salaire/ jour (s/)	coût du travail (s/)	coût Mat.* (s/)	amort. (s/)
Porte	100	-6	-46	-0,31		0,16	2	16,5	33	94,5	18,14
Lit avec bibliothèque pour 2pers.	130	10	-24	-0,16		0,09	4	16,5	66	51,9	36,29
Lit simple pour 2pers.	90	11	-11	-0,10		0,08	2	16,5	33	49,4	18,14
Balustrade	70	17	2	0,02	17	0,09	2	16,5	33	17,3	18,14
Table ronde ou ovale	80	19	5	0,06	121	0,04	2	16,5	33	24,0	18,14
Armoire	300	21	28	0,10	188	0,15	7	16,5	115,5	92,8	63,51
Banc	25	25	4	0,21	126	0,035	0,5	16,5	8,25	7,8	4,54
Table carrée	100	26	20	0,24	279	0,07	2	16,5	33	29,3	18,14
Commode	300	26	69	0,30	575	0,12	7	16,5	115,5	52,0	63,51
Tabouret	18	34	5	0,41	528	0,01	0,3	16,5	4,95	5,1	2,72
Chaise	35	40	12	0,50	391	0,03	0,5	16,5	8,25	10,5	4,54
Fauteuil	100	46	38	0,62	854	0,045	1,3	16,5	21,45	28,3	11,79
Fenêtre	35	50	17	0,94	846	0,02	0,5	16,5	8,25	5,3	4,54

(*Mat. = matériaux nécessaires pour la fabrication des articles)

Annexe 16 : Calcul de la rentabilité du modèle de la scierie rurale + étude de sensibilité

Rentabilité du modèle de la scierie rurale

année	PB (s/)	Coûts (s/)	Bénéf. (s/)	Bénéf. actualisé, ta=0,10 (s/)	ta	Bénéf. actualisé selon ta (s/)	ratio Bénéf/ Coûts actualisé
0	13095	49419	-36324	-36324	0,00	137020	0,22
1	26189	16437	9752	-27459	0,02	112851	
2	39284	24656	14628	-15369	0,04	93452	
3	39284	24656	14628	-4379	0,06	77713	
4	39284	24656	14628	5612	0,08	64808	
5	39284	24656	14628	14695	0,10	54119	
6	39284	24656	14628	22952	0,12	45179	
7	39284	24656	14628	30459	0,14	37632	
8	39284	30856	8428	34390	0,16	31205	
9	39284	24656	14628	40594	0,18	25687	
10	39284	59656	-20372	32740	0,20	20911	
11	39284	24656	14628	37867	0,22	16747	
12	39284	24656	14628	42528	0,24	13093	
13	39284	24656	14628	46765	0,26	9865	
14	39284	24656	14628	50617	0,28	6997	
15	39284	24656	14628	54119	0,30	4434	
					0,34	56	
					0,35	-908	

TRI = taux de rentabilité interne

Coût de prod. du bois équarri à Por Venir : 206 s/m³

Deux ans de transition : 1er année : 1/3; 2me: 2/3; 3me: 3/3 de la production actuelle d'Alejandro

Tronçonneuse :	6200 s/	(8 ans)
Camionnette (occ.) :	35000 s/	(10 ans)
Entretien :	1243 s/an	ou 14 s/m³
Salaire:	20 s/jour	
jours de travail par an :	370	pour la production de 92 m³/an
coût du personnel :	80 s/m³	
carburant tronç.:	20 s/m³	
coût transport (be+bdf):	50 s/m³	
prix d'achat	104 s/m³	

Etude de sensibilité de la rentabilité du modèle de la scierie rurale

	Sensibilité TIR (en %)	Sensibilité I (en %)
nombre d'actifs minimum nécessaire par an +/- 15%	9	18
m³ abattu et équarri par jour +/- 15%	29	43
m³ transformés par an +/- 15%	21	22
capital investi +/- 15%	18	19
Coût du personnel +/- 15%	15	20
Coût de l'entretien +/- 15%	3	3
Coût du transport +/- 15%	6	12
coût du carb./lubr. de la tronçonneuse +/- 15%	3	5
coût de la ressource +/- 15%	12	24
prix du bois de feu +/- 15%	12	17
prix du bois équarri +/- 15%	44	66
8% réinvesti dans menuiserie	29	44

Annexe 17 : Calcul de la rentabilité du modèle de la menuiserie rurale + étude de sensibilité

Rentabilité du modèle de la menuiserie rurale

année	PB	Coûts	Bénéfice	Bénéf. actualisé, ta=0,10	ta	Bénéf. actualisé selon ta	ratio Bénéf/Coûts actualisé
0	5200	13178	-7978	-7978	0,00	13815	0,03
1	10400	9297	1103	-6975	0,01	12176	
2	15600	13945	1655	-5608	0,02	10707	
3	15600	13945	1655	-4364	0,03	9387	
4	15600	13945	1655	-3234	0,04	8200	
5	15600	14605	995	-2616	0,05	7128	
6	15600	13945	1655	-1682	0,06	6159	
7	15600	13945	1655	-832	0,07	5280	
8	15600	13945	1655	-60	0,08	4482	
9	15600	13945	1655	642	0,09	3756	
10	15600	15105	495	832	0,10	3093	
11	15600	13945	1655	1412	0,11	2487	
12	15600	13945	1655	1940	0,12	1933	
13	15600	13945	1655	2419	0,13	1423	
14	15600	13945	1655	2855	0,14	955	
15	15600	14605	995	3093	0,15	523	
					0,16	125	
					0,17	-243	

TRI = taux de rentabilité interne

Deux ans de transition : 1er année : 1/3; 2me: 2/3; 3me: 3/3 de la production actuelle d'Alejandro

Le coût de la camionnette est déjà intégré dans le modèle de la scierie, elle est également utilisée dans la menuiserie

Capital début :	7370 s/
Coûts outils chaque an	490 s/
Coûts outils chaque 5an	660 s/
Coûts outils chaque 10an	500 s/
Entretien :	220 s/an ou 28s/m³
Salaire:	20 s/jour
jours de travail par an :	260 pour la production de 7,8 m³/an
coût du personnel :	667 s/m³
carburant moteur:	105 s/m³
coût transport:	83 s/m³
coût du bois:	206 s/m³
coût autre matières:	620 s/m³
prix de vente	300 s/armoire ou 2000 s/m³

Etude de sensibilité de la rentabilité du modèle de la menuiserie rurale

	Sensibilité TIR (en %)	Sensibilité I (en %)
nombre d'actifs minimum nécessaire par an +/- 15%	67	145
jours de travail par armoire +/- 15%	100	218
nombre d'armoires produits par an +/- 15%	22	42
Capital investi +/- 15%	17	36
Coût du personnel +/- 15%	67	145
coût de l'entretien +/- 15%	0	6
coût du transport +/- 15%	6	19
coûts du carb./lubrif. pour le moteur +/- 15%	11	24
coût des autres matières +/- 15%	67	137
coût du bois équarri +/- 15%	17	46
prix de vente d'une armoire +/- 15%	178	442

Annexe 18 : Etude de sensibilité du nombre d'actifs maximum du modèle de la scierie rurale

	Variation en %
amortissement camionnette neuve	30
10% réinvesti dans la menuiserie	30
taux de marge +/- 15%	14
salaire minimum pour les actifs +/- 15%	4
nombre d'actifs minimum nécessaire par an +/- 15%	3
volume abattu et équarri par jour - 15%	15
amortissement + 15%	8
coût du personnel + 15%	13
coût d'entretien + 15%	2
coût du transport + 15%	8
coûts du carburant et des lubrifiants de la tronçonneuse + 15%	3
prix d'achat de la ressource + 15%	17
prix de vente du bois de feu - 15%	12
prix de vente du bois équarri - 15%	45
volume produit par an -15%	23

Annexe 19 : Photos

L'exploitation forestière, l'équarrissage, et la menuiserie mécanisée d'Alejandro Zambrano

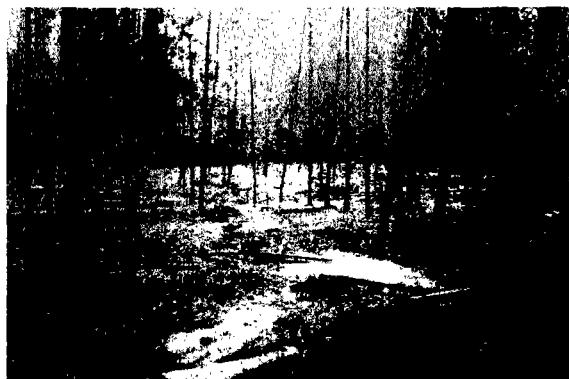


Photo 1 : La forêt d'Alejandro Zambrano à Chamcas, où les meilleurs arbres sont abattus. La plantation de nouvelles plantules est préparée (trous).



Photo 2 : Des arbres abattus dans la forêt d'Alejandro Zambrano



Photo 3 : Rei-Samuel prépare les billes pour l'équarrissage avec la tronçonneuse



Photo 4 : Rei-Samuel et sa femme Nilda marquent les billes avec une corde trempée en ocre, afin de faciliter l'équarrissage



Photo 5 : Détaille du marquage des billes



Photo 6 : Rei-Samuel équarrit les billes à l'aide de la tronçonneuse



Photo 7 : Le bois équarri dans la forêt d'Alejandro Zambrano

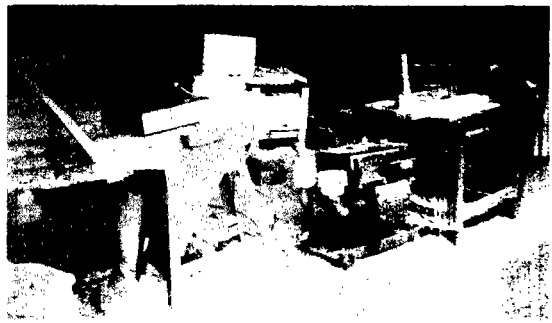


Photo 12 : Les machines de la menuiserie d'Alejandro Zambrano



Photos 8, 9 et 10 : Le séchage naturel des planches sciées (à l'aide de la tronçonneuse) dans la forêt d'Alejandro Zambrano



Photo 13 : Rei-Samuel travaillant dans la menuiserie d'Alejandro Zambrano



Photo 14 : Les femmes nettoient les champignons cueillis dans la forêt



Photo 11 : Détaille d'une planche : gros nœuds

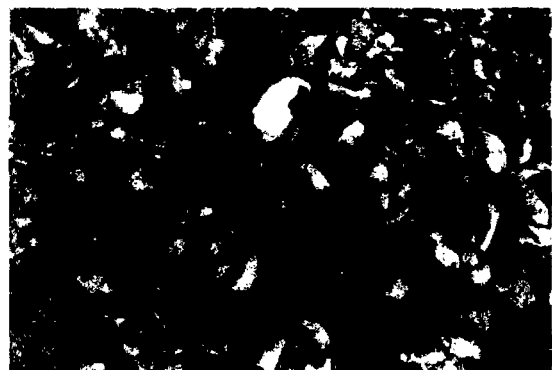


Photo 15 : Détaille des champignons secs

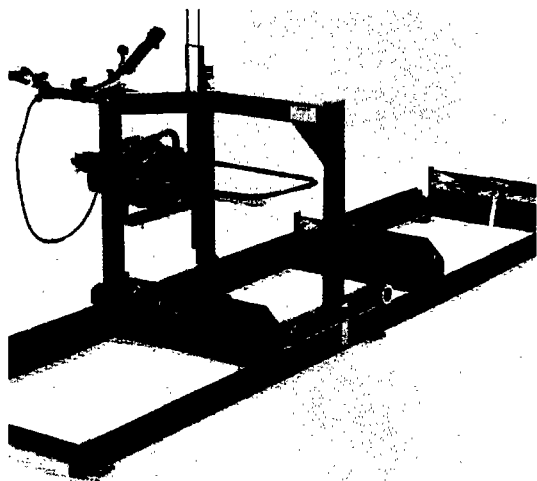


Photo 16 : Guide de manipulation pour la tronçonneuse : facilite l'équarrissage et le sciage des planches dans la forêt (modèle : Jonsered)

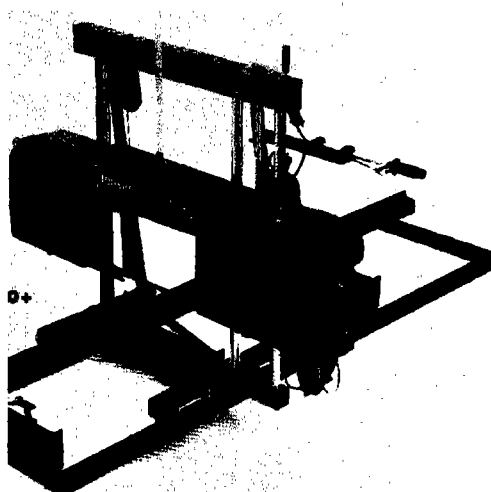


Photo 17 : Scierie mobile (modèle : Jonsered)

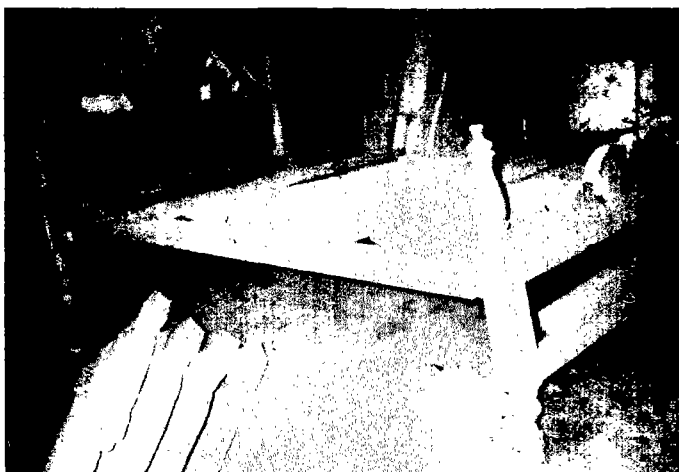


Photo 18 : Un lit a moitié terminé depuis 5 mois, dans la menuiserie mécanisée de Segundo Zambrano.

La menuiserie manuelle



Photo19 : Segundo Chilón travaillant dans sa menuiserie

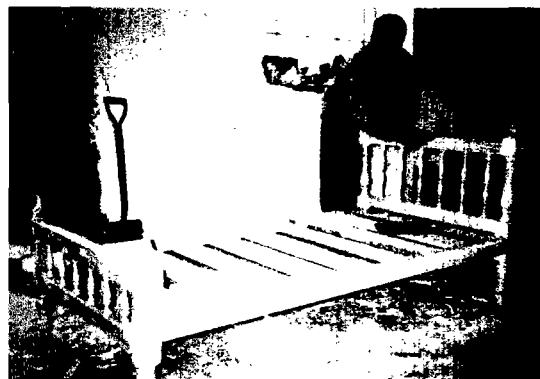


Photo 20 : Segundo Chilón ponçant un lit dans sa menuiserie

La coopérative CAAJT



Photo 21 : La scie à ruban

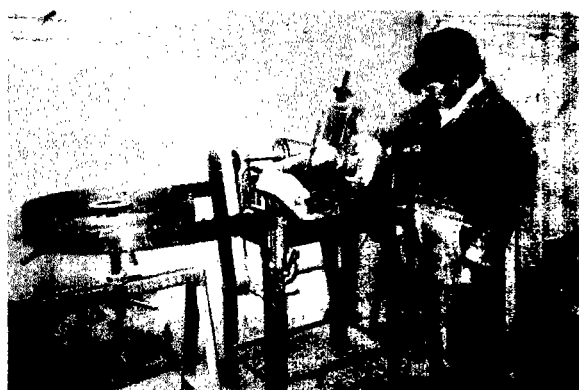


Photo 22 : L'aiguillage d'un ruban de la scie dans l'atelier d'aiguillage



Photo 23 : Le séchage naturel des planches empilées dans la scierie

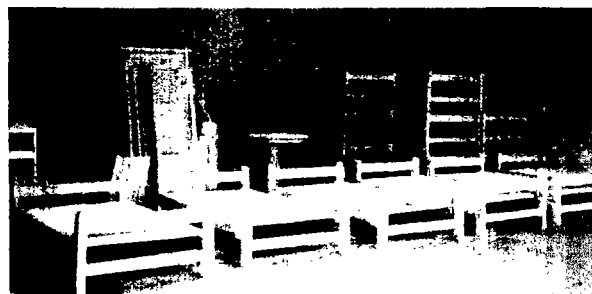


Photo 24 : La salle d'exposition de la menuiserie de la coopérative CAAJT



Photo 25 : L'élagage des pins de la coopérative CAAJT



Photo 26 : Dans la scierie : le séchage (naturel) vertical des planches et horizontal des poutres,



Photo 27 : Détaille des lits fabriqués dans la menuiserie de la coopérative²: fissures